

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES**

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO  
DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**Los medios de comunicación como herramienta de aprendizaje  
y desarrollo de la capacidad crítica en el alumnado.**

DIRECTOR: Jesús Echeverría Morrás

CODIRECTORA: María Jesús Ferrández

ALUMNA: **Paula de Olazabal Salgado**

Pamplona, Junio 2012



## ÍNDICE

1. RESUMEN .....	5
2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	7
3. ENCUESTA.....	13
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
5. PROPUESTA .....	25
6. CONCLUSIONES .....	33
7. BIBLIOGRAFÍA .....	35
8. ANEXOS .....	37



## 1. RESUMEN

La dificultad intrínseca de las asignaturas de Física y Química, unida a la desmotivación generalizada del alumnado de secundaria, llevan al profesorado a la búsqueda de nuevos recursos innovadores que estimulen al alumnado. La influencia del mundo audiovisual en la formación del alumnado es cada vez más marcada. En este trabajo fin de máster se ha realizado una encuesta a 100 alumnos de Educación Secundaria con el objetivo de conocer el uso actual que hacen los adolescentes de la Ciencia presente en los medios de comunicación. Según los resultados de la encuesta, el programa “El Hormiguero” les gusta a más del 90% de los alumnos y la serie CSI, a más del 70%. Los alumnos ven los programas y series de televisión, como fuente de ocio y entretenimiento, más que como recursos donde aprender ciencia. El porcentaje de alumnos que pregunta a los profesores aclaraciones sobre las dudas científicas que les suscitan programas como CSI o El Hormiguero es inferior al 10%. El 93% de los alumnos desconoce el término de HOAX. En cualquier caso la capacidad crítica de los alumnos debe ser potenciada. Las series televisivas, los programas de humor y los diferentes textos que circulan por Internet pueden proporcionar información apropiada para desarrollar experiencias didácticas. Estos recursos pueden facilitar la acción formativa mejorando la capacidad crítica y estimulando el interés de los alumnos por la Ciencia.



## 2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Enseñar Física y Química en Educación Secundaria no es una tarea fácil. Son muchos los factores de los que depende una buena planificación de la enseñanza y un buen aprendizaje de los alumnos. En general, los alumnos de Educación Secundaria ven la Física y la Química como asignaturas abstractas y difíciles de comprender. Los contenidos se ven como compartimentos estancos y la teoría queda muy alejada de la vida cotidiana. La solución de las dificultades observadas en el alumnado no puede venir por la disminución de la componente teórica. No darle peso ni importancia a la teoría puede dar una visión incompleta de las dos Ciencias, de manera que los alumnos no lograrían adquirir una imagen real de las mismas. Por lo tanto, la solución de las dificultades observadas en el alumnado al respecto de estas dos asignaturas no puede ir por la disminución de la componente teórica, sino tal y como establece Liliana Mammino en su artículo sobre la Enseñanza y Aprendizaje Activos de la Componente Teórica (1), *la búsqueda de maneras para involucrar activamente la atención y los esfuerzos de los alumnos también cuando se habla de teoría. Por otro lado, una didáctica de pura transmisión de informaciones tiene el riesgo de no lograr un nivel de interés y de interiorización. Se necesita, por lo tanto, crear y planear momentos activos que faciliten la apropiación del contenido teórico por el alumno.*

Por este motivo, parece útil en la educación secundaria, disponer de los recursos y procedimientos que estimulen al alumnado. La desmotivación del alumnado y el deseo del profesor de llevar la ciencia al mayor número posible de alumnos requieren nuevos caminos que renueven la labor docente del profesorado. El profesor debe cambiar su papel tradicional, ya que ello es fundamental ante cualquier planteamiento innovador en la enseñanza.

*La Física y la Química pueden transformarse (e innovarse) incorporando cuestiones y fenómenos cercanos y atractivos si tenemos precaución con los fenómenos que se incorporen, si los seleccionamos en función del nivel de exigencia y si los adecuamos al nivel de desarrollo cognitivo de los alumnos. En suma, si concretamos qué objetivos didácticos queremos lograr y de qué manera (fenomenológica o teórica), los queremos aplicar (2).*

La influencia del mundo audiovisual en la formación del alumnado es cada vez más marcada. No obstante, las series de televisión y los videojuegos se consideran más como una interferencia con el mundo educativo, que como una oportunidad a la que los docentes pueden sacar partido para enseñar las materias científicas, despertar la curiosidad científica y potenciar la capacidad crítica de los estudiantes de educación secundaria.

Hoy en día en pleno siglo XXI estamos en una sociedad donde como dice Vladimir de Semir en su artículo “Scientific journalism: problems and perspectives”, *la interacción entre el mundo científico y el de los medios de comunicación es inevitable y, positivo, pero es también complicado* (3). Ya son muchas las revistas, programas de televisión y secciones específicas en varios periódicos que se ocupan de intentar dar respuesta a los interrogantes de la sociedad. *Divulgar no es fácil: terminología, materias interdisciplinarias y especialización exhaustiva son algunos de los problemas que se plantean para el divulgador, pero la responsabilidad de científicos, organismos e instituciones específicas –como por ejemplo los Museos de la Ciencia o los Planetarios–, y de los medios de comunicación, es aportar su grano de arena* (4).

Este trabajo está enfocado a estimular el interés de los alumnos por la ciencia a través de los medios de comunicación. Podemos encontrar como principales medios de difusión del conocimiento a la prensa, la radio, la televisión e Internet. A través de los mismos disponemos de un instrumento didáctico que proporciona grandes beneficios a la educación: documentales, informativos, programas de salud o turismo entre otros. No obstante, uno de los medios de comunicación que se encuentra de una manera constante formando parte de la realidad del alumno es la televisión, por ello en este trabajo nos centraremos en ella y en Internet, lugar de fuente de información al que accede el alumnado, sobre todo orientado este último en relación a la información errónea que podemos encontrar en la red, los conocidos HOAX, como método a su vez de promocionar el espíritu crítico en los estudiantes.

Si realizamos una pirámide de los diferentes medios que se emplean en la televisión española para divulgar la ciencia nos quedaría de la siguiente forma:

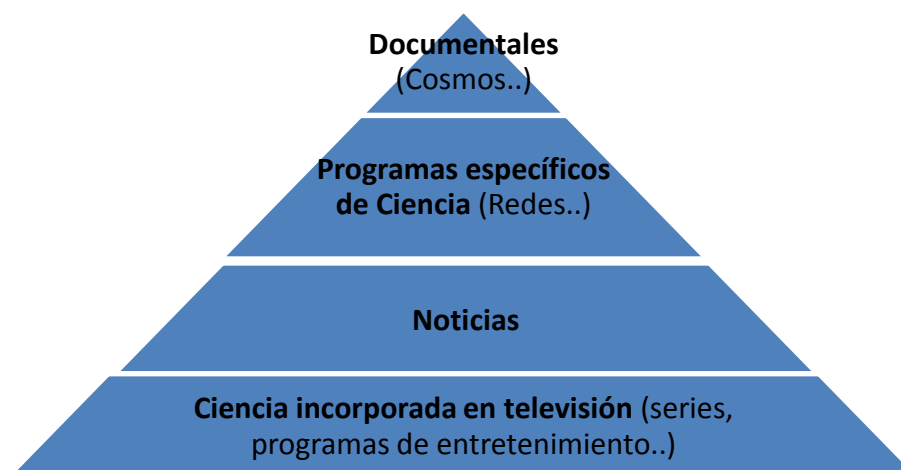


Figura 1.1. Pirámide de los diferentes medios que se emplean en la televisión española para divulgar la ciencia



En la parte superior de la pirámide se han colocado los documentales y programas específicos de ciencia como los medios de divulgación de la ciencia más rigurosos. En la zona media se han incluido las noticias o telediarios informativos y abajo la ciencia incorporada en televisión, cuyo fin último no es divulgar sino entretener. A pesar de que este tipo de programaciones se encuentran en la base de la pirámide, este trabajo se centra en ellos ya que se entiende que son las emisiones con las que los estudiantes de secundaria disfrutan y ven con asiduidad, y es eso lo que se pretende aprovechar.

Últimamente en la parrilla de emisión televisiva pasan algunas series de gran audiencia, entre ellas destaca CSI, Bones o Navy. En estas series los personajes tienen una forma de trabajar, que, como dice el profesor de secundaria Francisco José García Borrás en su artículo “La Serie CSI como Metáfora de Algunas Facetas del Trabajo Científico”, puede servir para ilustrar algunas características del trabajo científico. *En efecto, el proceso de indagación que siguen sus protagonistas hasta llegar a un desenlace es sistemático y racional de forma muy similar al quehacer científico. Por este motivo se pueden considerar como “series científicas” (5).*

Series como CSI o Bones, de temática policíaca, han conseguido introducir la ciencia criminalística en la estructura que sostiene al argumento. Claro que hay concesiones al medio: el caso debe resolverse en los 30 o 45 minutos que dura el episodio y por eso algunos de los test que aparecen, como el espectrógrafo de masas o las pruebas de ADN, funcionan de manera instantánea, muy diferente de la realidad donde estas técnicas necesitan cierto tiempo para dar sus resultados.

A pesar de las limitaciones derivadas del tiempo de emisión y del objetivo de entretenimiento, las personas que hacen programas de televisión y películas realmente están interesadas en presentar la ciencia con exactitud. Por este motivo cuentan con científicos como asesores técnicos.

Tal vez por ello en el 2011, Año Internacional de la Química, guionistas y productores estrecharon aún más sus lazos con los investigadores. *El acercamiento se produjo durante un simposio: 'La ciencia sobre la Pantalla de Hollywood'. En él, una de sus coorganizadoras, Nancy Jackson, del Instituto de Tecnología de Massachusetts, reconoció que la serie 'CSI' es un gran ejemplo de cómo un espectáculo sumamente popular puede ser divertido y, a la vez, hacer la ciencia más comprensible para el público (6).*

En la parrilla televisiva se ofrecen frecuentemente programas de índole divulgativa, mediante los cuales se pretenden explicar fenómenos científicos a través de experimentos

llamativos y curiosos. El primero que llegó a España fue a principios de los 90 desde EEUU, *El mundo de Beakman*. Su estructura argumental combinaba monográficos sobre determinados fenómenos cuyo fin era la demostración, con secciones en las que la audiencia hacía preguntas a través del correo. El programa también animaba a experimentar en casa siempre que fuese posible, de forma que los experimentos eran repetidos a modo de receta al final de los mismos.

En 2003 nació Brainiac España (formato original británico) y en 2007 Clever. Si Beakman ofrecía experiencias dentro de un laboratorio, Brainiac proponía una ciencia monumental, realizada sin escatimar presupuestos y con rodajes en exteriores. En este programa las explosiones y dilapidaciones eran frecuentes, por lo que esa ganancia en espectacularidad suponía una pérdida de interactividad. Es cierto que los espectadores hacían preguntas a los presentadores del programa, pero no podían realizar ellos mismos los experimentos al resultar aparatosos e incluso caros de hacer.

En EEUU nació contemporáneamente al Brainiac británico un programa de similares características: Cazadores de Mitos (Mythbuster). En este formato, emitido originalmente en Discovery Channel, se busca desmentir o afirmar mediante experimentos las leyendas urbanas más extendidas en los Estados Unidos. Quizás la más famosa sea la reacción producida por los caramelos Mentos en Coca-Cola light.

Como comenta Ricardo Colmenero Martínez en su artículo “Experiencias científicas en TV. La divulgación dirigida a los niños”, *los programas de divulgación y experimentación científica para jóvenes han abandonado la línea más estrictamente científica para ofrecer espectáculo. Cabe destacar como características principal y común a todos ellos que los presentadores carecen de titulación o conocimientos en ciencias. De esta forma, los programas cuentan con asesoramiento científico en la sombra, pero es precisamente la necesidad de hacer atractivos los experimentos la que cuentan con actores para ser la cabeza visible* (7).

En España se ha comenzado a adoptar esta línea con programas como El Hormiguero, en el que un científico loco (antes Flipy y ahora Marrón) realiza experimentos químicos en directo dentro de un estudio. Si bien toma la espectacularidad de los programas antes citados, se intenta también buscar el fundamento científico. Aunque la explicación, en la mayoría de los casos es bastante mala y plagada de errores.

Es aquí cuando se plantea el debate sobre hasta qué punto esta técnica cognitiva que une diversión y ciencia resulta eficaz a la hora de la verdad. *Esta pregunta puede ampliarse si se enfrenta este modelo de televisión con el del documental tradicional adaptado a los niños*

Los medios de comunicación como herramienta de aprendizaje y desarrollo de la capacidad crítica en el alumnado

*(como por ejemplo National Geographic Kids). La existencia de un guión estático contra el que luchaban los planteamientos pedagógicos quizás sean necesarios para mantener una línea argumental que no se desvíe del objetivo primario: enseñar (7).*

Es por tanto poco racional pensar que el uso de los medios de comunicación es suficiente. Evidentemente debemos aprovecharnos plenamente de sus virtudes, pero es preciso que el profesorado, con la utilización de estos recursos, sea capaz de dotar al alumnado de los medios que le permitan analizarlos críticamente.

El uso de estas emisiones sería un recurso ameno para introducir a nuestros alumnos en la cultura científica. Se pretende, por ello, estimular el interés y la atención de los alumnos usando producciones audiovisuales como medio didáctico de enseñanza, además de ser *un medio de comunicación extraordinario, divertido y muy creativo, pretende “enganchar al alumnado” “al carro de la ciencia” (5).*

Estos programas pueden cumplir plenamente algunas de las competencias como conocimiento e interacción con el mundo físico, tratamiento de la información y competencia digital o autonomía e iniciativa personal, y, además, el resto de los objetivos marcados para la educación científica en Secundaria en el RD 347/2000 de 29 de Diciembre, por el que se modifica el RD 1007/1991, de 14 de Junio, como despertar la conciencia respecto a la necesidad de conservar el medio natural y la salud; adquirir conocimientos sobre aplicaciones de la ciencia en la vida cotidiana; aprender a disfrutar haciendo ciencia; desarrollar actitudes científicas como la curiosidad, el espíritu crítico, la honestidad y la perseverancia.

*El estudiante debe y tiene que aprender a examinar, distinguir, criticar e incluir en sus estructuras cognitivas la información que le aportan todos los medios. No hay que olvidar que los recursos audiovisuales son un apoyo importante en el aula, en ningún caso son sustitutos de los otros, los complementan. (5)*

Hay que observar el recurso como complemento y en ningún supuesto como distracción. Es una actividad escolar más y, por supuesto, si está bien elaborada, es una magnífica herramienta didáctica.

El objetivo fundamental de este Trabajo de Fin de Máster es demostrar que el docente puede y debe incorporar en las aulas los medios de comunicación, en concreto programas de televisión, series e internet, para facilitar el aprendizaje.

Como objetivos específicos señalaremos:

- Conocer el uso actual que hacen los alumnos de los recursos audiovisuales en los medios de comunicación.
- Analizar la percepción que tienen los alumnos de este tipo de programaciones con contenidos de ciencia.
- Determinar el nivel o capacidad crítica de los alumnos frente a estos programas, o informaciones que corren por Internet.
- Desarrollar estrategias que permitan incorporar estas emisiones en las aulas para mejorar el aprovechamiento actual que el alumnado saca de ellos.

### 3. ENCUESTA

La idea de conocer la opinión y lo que saben los estudiantes de secundaria sobre la ciencia y los medios de comunicación, se enmarca en la necesidad de valorar si estos recursos pueden resultarles útiles, y cómo debe el profesorado adaptarse a los alumnos para sacar el partido necesario a estas actividades complementarias. Con este fin, este Trabajo Fin de Master incluye una encuesta que tiene como finalidad conocer el uso actual que hacen los alumnos de los recursos audiovisuales en los medios de comunicación, explorar la percepción de los adolescentes de las ciencias en los medios de comunicación, así como de su cultura científica y su espíritu crítico.

Dado su carácter exploratorio, el estudio se ha realizado con un grupo de 100 jóvenes de 3º y 4º de Educación Secundaria Obligatoria del Colegio Escolapios Calasanz de Pamplona. Los alumnos respondieron al cuestionario vía internet, realizado en horario lectivo.

*JOVENES. QUÍMICA. VIDA COTIDIANA Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN*

<http://www.encuestafacil.com/RespWeb/Qn.aspx?EID=1226652>

Las hipótesis de partida son las siguientes:

1. El alumnado tiene interés por programas con carga científica.
2. El alumnado comprende mejor contenidos científicos a través de conocidos programas de televisión que usan el humor como medio de difusión.
3. El alumnado posee escaso espíritu crítico ante la información de internet y otros medios de comunicación.

La encuesta está estructurada en 5 partes (**Anexo I**). La primera parte, sobre el programa de televisión El Hormiguero, actualmente emitido en Antena 3. Las dos primeras preguntas están realizadas con el fin de conocer si los alumnos suelen ver el programa y si les gusta la sección de ciencia de Marrón, para posteriormente indagar sobre sus costumbres al verlo: si atienden a las explicaciones que da Marrón en el programa, si las entienden y, sobre todo, qué hacen en los casos en los que no llegan a comprenderlas: *Si no te han quedado claras, ¿acudes luego a Internet para informarte mejor?*

Una vez conocidos sus gustos y hábitos al ver este programa, la encuesta se centra en la opinión de los estudiantes ante el rigor de las explicaciones científicas y su punto de vista sobre la eficacia a la hora de aprender con este tipo de programas: *¿Crees que por el hecho de ser un programa de humor sus explicaciones pueden conllevar ciertos errores científicos? y ¿Cuál es tu opinión respecto a la eficacia a la hora de enseñar de esta técnica que utiliza diversión y ciencia?*

La segunda parte de la encuesta es en torno a la famosa serie de televisión norteamericana, CSI. El objetivo de este apartado es conocer, a su vez, en las dos primeras preguntas si ven la serie y si les gusta. A continuación incluye preguntas en torno a su percepción del trabajo de los protagonistas de la serie y poder valorar así hasta qué punto observan la presencia de la química y del “Método Científico” en el transcurso de cada capítulo: *Al explicar el trabajo de la policía científica, Grisson dice: - Examinamos la escena del crimen - Reunimos las pruebas - Recreamos lo que allí ocurrió... ¿Crees que esto tiene algo que ver con el “Método Científico”?* A su vez en la pregunta 14 se pretende observar la capacidad crítica del alumnado al ver series o películas de la policía científica, en CSI te analizan cualquier cosa en menos de lo que dura un anuncio: *¿Crees que el análisis de manchas de sangre, huellas latentes, y otros medios de pruebas criminológicas coinciden en la realidad con lo que la televisión muestra?* Por otro lado, en la pregunta 17: *¿Después de ver algún capítulo de CSI has buscado información en Internet o has preguntado a tu profesor/a sobre dudas que te hayan surgido? Por ejemplo: Uso de luminol para detectar trazas de sangre,* al igual que en la pregunta 5 de la primera parte de El Hormiguero se les cuestiona si se interesan por resolver dudas o cuestiones que les haya podido plantear la serie.

La tercera parte de la encuesta, Textos Extraídos de Internet, está sobre todo orientada a valorar el espíritu crítico de los adolescentes, trata sobre el concepto de HOAX: noticias e informaciones erróneas que corren por Internet. Contiene 3 textos extraídos de Internet a partir de los cuales los alumnos deben marcar cuáles son verdaderos y cuáles falsos. La finalidad de este apartado es conocer qué porcentaje del alumnado conoce el concepto de HOAX, y valorar su espíritu crítico ante la información de la web con la pregunta: *Cuando lees algo por Internet o te llega algún e-mail con este tipo de información ¿sueles contrastar su veracidad?*

La cuarta parte de la encuesta, denominada Química a Nuestro Alrededor, tiene por finalidad averiguar la curiosidad científica de los jóvenes respecto a la química en la vida cotidiana y aprovechar también a valorar sus conocimientos con algunos ejemplos como los siguientes: *¿Por qué se nos empañan las gafas en invierno al entrar de la calle a un recinto caliente? ó ¿Cómo podemos saber si un huevo está malo?*

Y por último la quinta parte, Acerca de Usted, únicamente para poder hacer estadísticas de sexo, edad u opción escolar escogida (ciencias o letras).

El número de preguntas incluidas en cada parte varía desde 10 en la parte correspondiente al Hormiguero hasta 3 en la parte de los HOAX. La extensión se calibró para no llegar al umbral de la fatiga. Inicialmente se había dispuesto la duración de la encuesta sobre los 15 minutos, pero finalmente y sobre todo debido a problemas técnicos de conexión al ver el capítulo de El Hormiguero los alumnos tardaron alrededor de 20—25 minutos de media en realizar la encuesta.

El cuestionario está elaborado mayoritariamente con preguntas cerradas, en la que el estudiante debe marcar una de las opciones que se le ofrecen en cada pregunta. Las opciones podían ser: a) Nunca, b) Algunas veces, c) Casi siempre, d) Siempre, o en el caso de preguntas dicótomas, a) Si, b) No.

Con el propósito de evitar que se respondiera sin reflexionar, no se ha incluido en ningún caso la opción No Sabe / No Contesta. Se han incluido en las secciones tercera y cuarta preguntas cerradas con respuesta múltiple: varias respuestas correctas. Con el objeto a su vez de hacerles leer con atención las posibles respuestas y provocar un mayor grado de atención.





## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio se realizó con 100 adolescentes con la siguiente distribución por edades: 14 años (30,4%), 15 (40,2%), 16 (20,7%), 17 (3,3%) y 18 (5,4%). Un 67,7% eran estudiantes de 3º de Educación Secundaria Obligatoria, el 11,5% cursaban 4º de Diversificación, y el 20,8% 4º de ESO. Sólo los alumnos de 4º de ESO han recibido ya durante este año materias especializadas según su rama escogida, siendo de ese 20,8% un 54% alumnos de Ciencias y el resto de Letras. El 44% de los encuestados eran mujeres y el restante hombres. Al haber realizado la encuesta solo en el Colegio Escolapios Calasanz (Centro concertado), no se disponen de datos de participantes que estudien en escuelas públicas.

Completaron las encuestas el 96% de los alumnos que participaron en el estudio. Siendo el número de preguntas sin contestar mayor a medida que se avanza en el cuestionario, sobre todo en la sección de Química a Nuestro Alrededor, donde las respuestas que debían escoger eran más largas y de mayor dificultad, lo que se deduce que les suponía un mayor esfuerzo.

Se ha elaborado un análisis general de todas las preguntas de la encuesta, incluyendo en cada pregunta el número de respuestas dadas de cada opción, así como el porcentaje de las mismas. Para una mejor comprensión de los resultados se ha incluido un gráfico de barras de dichas respuestas, y se ha realizado a su vez un pequeño análisis estadístico incluyendo en cada pregunta: media, intervalo de confianza, desviación típica y error estándar (**Anexo II**).

La primera de las tres hipótesis planteadas era: El alumnado tiene interés por programas con carga científica, y se ha comprobado gracias a las preguntas 1 y 2 en el caso de El Hormiguero, y 11 y 12 para CSI.

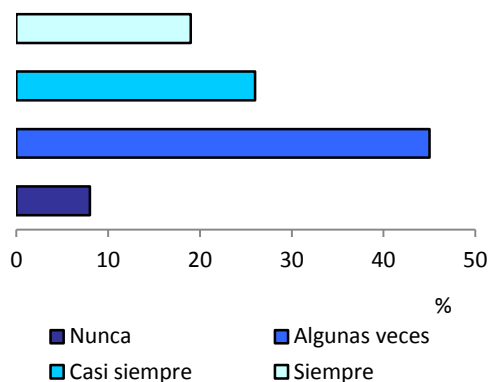


Figura 3.1. Alumnos que ven la sección de ciencia del Hormiguero.

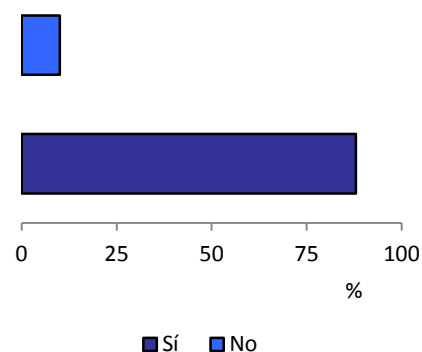


Figura 3.2. Alumnos que les gusta la sección de ciencia de Marrón.

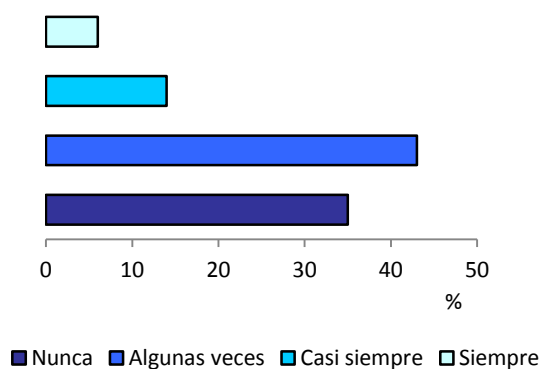


Figura 3.3. Alumnos que ven la serie de televisión CSI.

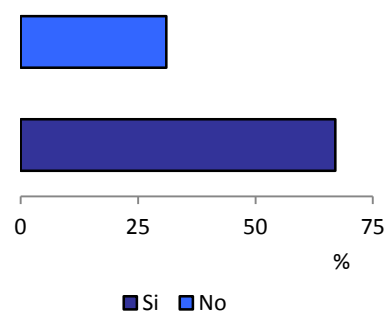


Figura 3.4. Alumnos que les gusta CSI.

Gracias a estos diagramas observamos que el 46% de los encuestados afirma ver siempre o casi siempre el Hormiguero (Fig. 3.1), y el 90% responden que “sí” a la pregunta de si les gusta la sección de Ciencia (Fig. 3.2). En el caso de CSI un 20% afirma ver siempre o casi siempre CSI y un 44% de forma esporádica (Fig. 3.3), pero al preguntar si les gusta o no, el 68% confirma gustarle esta famosa serie de televisión (Fig. 3.4).

A pesar de que los porcentajes de CSI son algo menores es importante recalcar que a casi el 70% de los encuestados les gusta CSI y al 90% El Hormiguero. Por ello ante estos elevados porcentajes de aceptación de este tipo de programas no debemos dejar pasar la oportunidad de utilizarlos como gancho en las aulas.

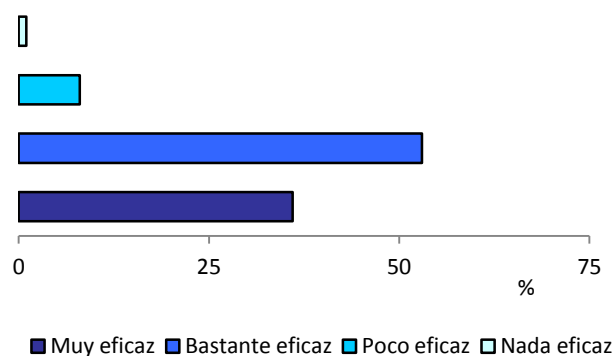


Figura 3.5. Eficacia de la técnica de El Hormiguero, diversión y ciencia, según los alumnos.

Cuando se pregunta a los alumnos por su opinión sobre la eficacia de estos programas para combinar diversión y ciencia, el 91% han contestado que consideran esta técnica muy o bastante eficaz (Fig.3.5).

Con la encuesta se ha pretendido también comprobar si los estudiantes al ver este tipo de programas atienden a las explicaciones que se imparten de las experiencias de ciencia que se realizan (El Hormiguero) o bien si los relacionan con el trabajo de un científico o con los avances de la química (CSI). En la parte del El Hormiguero, llama la atención que un 41% de los alumnos no atienden a las explicaciones o sólo algunas veces, sin embargo un 57% afirman que las entienden (Fig. 3.6 y 3.7). Es decir, que a los estudiantes les gustan estos programas, los ven, y creen que pueden ser buenos recursos docentes, pero un 40% no atiende normalmente a las explicaciones del presentador. De aquí se deduce que los ven únicamente como fuente de ocio y entretenimiento, no como un recurso donde aprender Ciencia. Aquí es donde entra la propuesta de este Trabajo de Fin de Máster y el trabajo del docente, desarrollar alternativas para mejorar el aprovechamiento que los alumnos hacen de estos programas teniendo de nuestra parte por un lado que a los chicos les gusta y les atrae este tipo de emisiones, y por otro lado que tratan conceptos de Ciencia que coinciden con los contenidos del currículo.

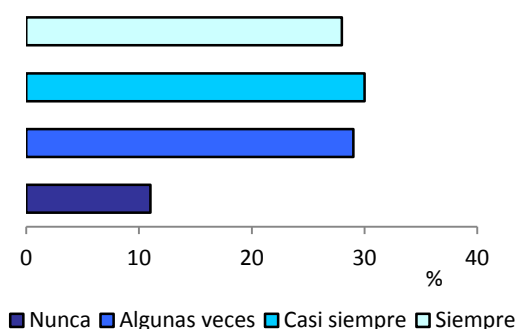


Figura 3.6. Atención por parte de los alumnos a las explicaciones de Marron.

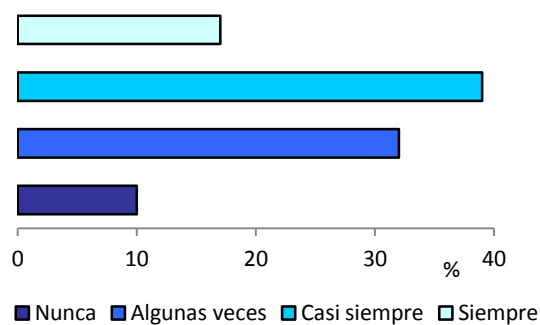


Figura 3.7. Comprensión de las explicaciones de Marron.

Al respecto de CSI la percepción de los estudiantes de la serie es más completa. La valoración de la presencia de la ciencia se reafirma por los aceptables porcentajes alcanzados. La proporción que identifica a la ciencia es mayor a la que manifiesta la inexistencia de la misma. Un 87% creen que los medios y equipos por los que en CSI analizan las muestras están relacionados con la Química, y un 79% relacionan la forma de trabajar de los protagonistas con el día a día de un científico (Fig. 3.8 y 3.9).

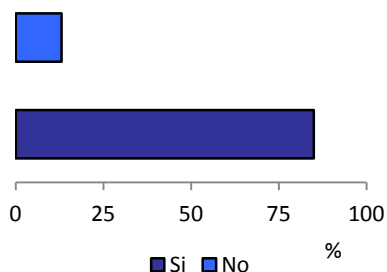


Figura 3.8. Alumnos que ven relación CSI vs Química.

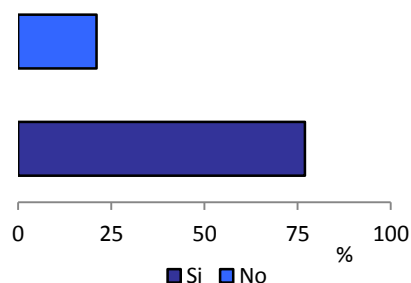


Figura 3.9. Alumnos que creen que en CSI trabajan según el Método Científico.

Para valorar la segunda de las tres hipótesis planteadas: El alumnado comprende mejor contenidos científicos a través de conocidos programas de televisión que usan el humor como medio de difusión, nos fijamos en la pregunta 6, donde tras ver el vídeo de la sección de ciencia de El Hormiguero, “El pis retornable”, se han desarrollado por un parte la explicación que da Marron en el programa y por otro lado un explicación “científica” de lo que sucede. Un 84% de los encuestados admite entender mejor la respuesta de Marron (Fig.3.10).

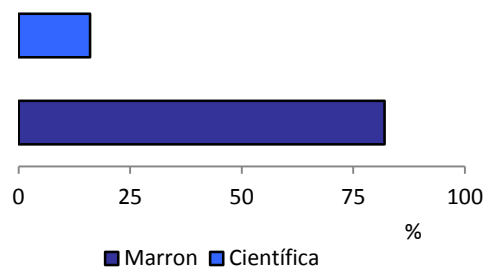


Figura 3.10. Alumnos que entienden mejor la explicación de Marron.

Según los resultados obtenidos desde el punto de vista de los alumnos parece más eficaz “El Hormiguero” que una explicación tradicional y en pizarra por parte del profesorado. Pero no hay que olvidarse que estos programas, aunque basados en conceptos científicos, no son del todo rigurosos. Esto puede suponer un problema si luego no se hace nada, pero lo que se pretende con este trabajo es utilizarlo como recurso supliendo sus limitaciones con el trabajo del docente.

No obstante, podemos comprobar con los resultados obtenidos en la pregunta 9, donde un 52% de los alumnos admiten que este tipo de programas de humor conllevan errores científicos, que no debemos infravalorar a los alumnos, que ya tienen 14-15 años en los cursos que estamos tratando y son conscientes de las limitaciones de estos programas más de lo que pensamos (Fig.3.11).

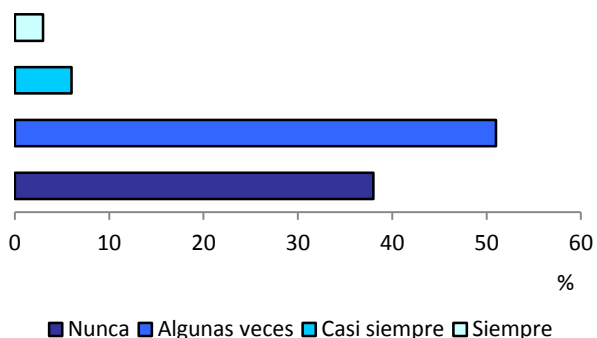


Figura 3.11. Alumnos que creen que puede conllevar errores científicos.

El profesorado con este u otro tipo de recursos, debe inculcar a sus alumnos una curiosidad científica, debe fomentar el gusto por la Ciencia y la comprensión de la misma, ya que tras el análisis de esta encuesta se ha podido valorar la falta de curiosidad científica por parte de los alumnos. Menos del 10% de los encuestados busca información en Internet o pregunta a los profesores sobre dudas surgidas cuando ven los programas de televisión (Fig. 3.12 y 3.13).

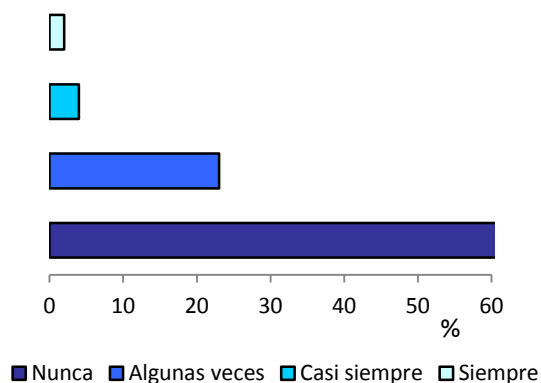


Figura 3.12. Alumnos que acuden a Internet si no entiende El Hormiguero.

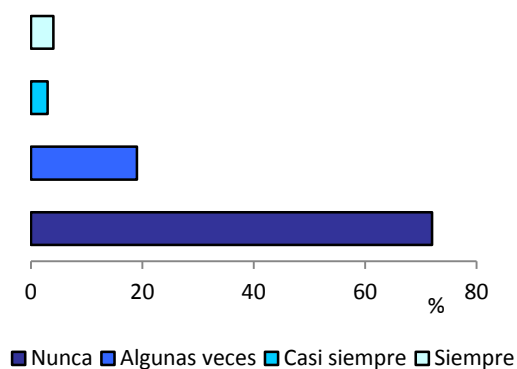


Figura 3.13. Alumnos que acuden a Internet si no entiende CSI.

En las preguntas del apartado de “Química a Nuestro Alrededor”, se quería conocer la curiosidad de los alumnos de secundaria respecto a temas de la vida cotidiana. Por ello se les ha preguntado si alguna vez se habían preguntado una serie de cuestiones como las gafas empañadas, el horno microondas, los piojos o un huevo podrido. Los resultados han sido parecidos en las cuatro preguntas planteadas, con alrededor de un 50% de alumnos que se han preguntado alguna vez el por qué de las diferentes cuestiones (Fig. 3.14 - 3.17).

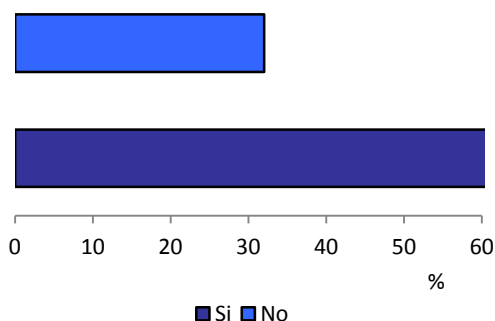


Figura 3.14. Alumnos que se han preguntado por qué se empañan las gafas.

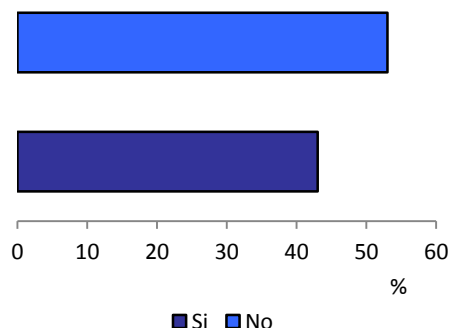


Figura 3.15. Alumnos que se han preguntado si es seguro un horno microondas.

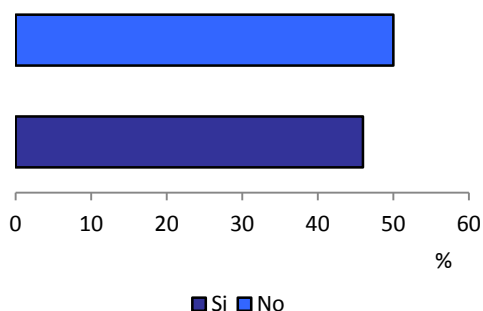


Figura 3.16. Alumnos que se han preguntado por qué el vinagre elimina los piojos.

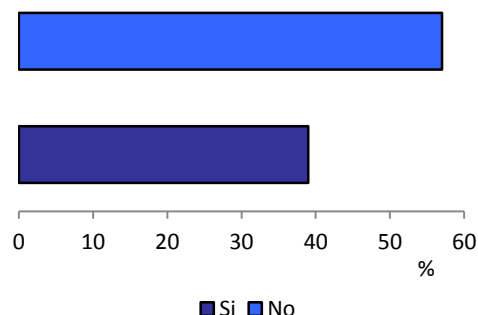


Figura 3.17. Alumnos que se han preguntado cómo se puede saber si un huevo está malo.

A pesar de que tampoco es un porcentaje tan malo como en el caso de las dos preguntas anteriores sobre si acuden o no a más información cuando se les plantean dudas, (menos del 10% de los alumnos en ese caso), no se considera que un 50% sea un buen resultado. Se plantea la necesidad y el deber de mejorarlo proponiendo posteriormente una serie de actividades con las que se cree que se puede fomentar la curiosidad científica de los estudiantes.

Para terminar nos queda por discutir la tercera hipótesis: El alumnado posee escaso espíritu crítico ante la información de internet y otros medios de comunicación.

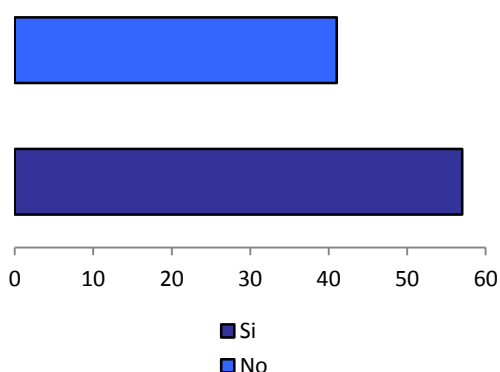


Figura 3.18. Alumnos que creen que las pruebas criminológicas de CSI son similares en la realidad.

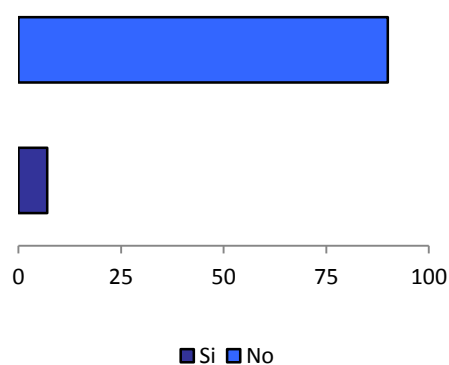


Figura 3.19. Alumnos que saben lo que es un HOAX.

A partir de los resultados anteriores, podemos manifestar que la hipótesis del estudio se responde de manera afirmativa. Ante la pregunta 14, sobre la coincidencia en los análisis que realizan en CSI con la realidad (en menos de lo que dura un anuncio), casi un 60% cree que son reales (Fig.3.18). Y cabe destacar que un 93% de los alumnos desconocían en el momento de la encuesta del término de HOAX (Fig.3.19).

Estos datos son estadísticamente significativos, y más hoy en día donde un alto número de adolescentes tiene acceso a Internet y utiliza su conexión para proveerse de información científica. Internet está posicionándose fuertemente en las preferencias de los jóvenes y se augura que su interés por temáticas tecnológicas se incrementará sustancialmente debido al impacto y contacto que tienen con un variado número de elementos tecnológicos, lo que abre enormes posibilidades para potenciar los esfuerzos de la divulgación y la cultura científica, pero es preciso que los jóvenes sepan seleccionar y discernir dicha información.

En este sentido son muy significativos los datos que nos ofrece el informe de la National Science Foundation norteamericana (2001). Es interesante observar cómo, en el caso de Estados Unidos, Internet se ha convertido ya en la primera fuente del público cuando se trata de ir a buscar más información específica sobre temas científicos, aunque la televisión ocupe también allí el primer lugar en el caso de la obtención, podríamos decir, pasiva de información.

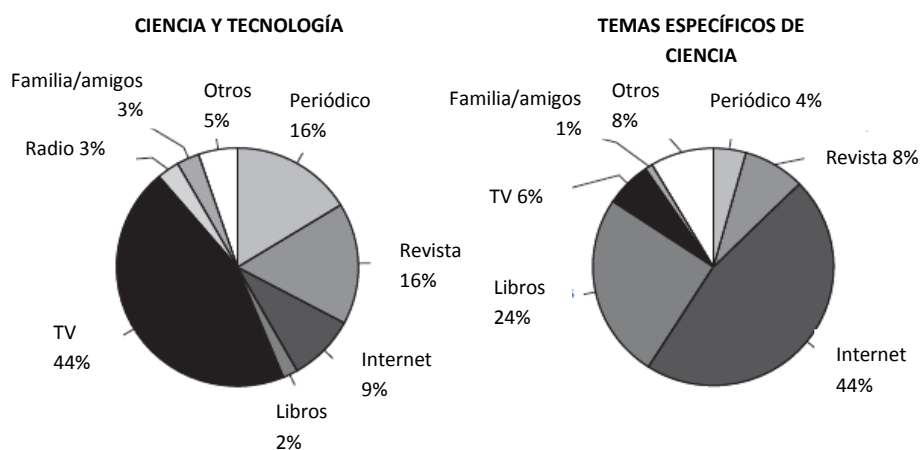


Figura 3.20. Principales fuentes de información en EEUU.



## 5. PROPUESTA

El objetivo primordial es motivar el interés de los alumnos hacia la ciencia, para promover el aprendizaje de la Física y la Química mediante soluciones innovadoras haciéndolas más amenas, sin dejar de ser educativas. En mi opinión, estos recursos no deben restringirse a la motivación del alumnado, a introducir de una manera novedosa y atractiva para los alumnos los contenidos conceptuales y teóricos. Tampoco deben quedar relegados al papel de “adorno” del contenido, ni servir sólo para introducir o motivar sino para plantear situaciones de las que surja la teoría.

Por ello a continuación se presenta una propuesta de este tipo de recursos para algunos contenidos incluidos en el currículo del RD Foral 25/2007 en un curso de 3º ESO. Dentro del currículo citado existen 4 bloques relacionados con las asignaturas de Física y Química, cada actividad propuesta está pensada para cada uno de los bloques.

En cada una de las actividades se va a definir cuántas sesiones va a durar, en qué tema específico de la programación encajaría mejor, qué es lo que los alumnos deben realizar, cómo van a participar de forma activa en la misma y cómo se les va a evaluar. El porcentaje de la nota que conllevan estas actividades, junto con otras fichas, exposiciones orales o trabajos de laboratorio que se realicen, es del 10%.

### ACTIVIDAD 1: CAPÍTULO DE CSI LAS VEGAS “PUEBLO FANTASMA”

Esta actividad está prevista para el *Bloque I: Contenidos Comunes* del RD Foral 25/2007, donde uno de los objetivos consiste en la *“Utilización de estrategias propias del trabajo científico como el planteamiento de problemas y discusión de su interés, la formulación y puesta a prueba de hipótesis y la interpretación de los resultados”*.

El conocimiento del “Método Científico” (observar, formular hipótesis, predecir, experimentar y verificar) permite a su vez el desarrollo de la competencia básica de *“Conocimiento e Interacción con el Mundo Físico”*, ya que se desarrolla sobre todo la importancia del método científico, no solo como un método para trabajar si no como un sistema que garantiza que las leyes y los hechos que tienen su base de estudio de esta forma garantizan su seriedad.

Mediante actividades lúdicas como el análisis del capítulo propuesto, se pueden reforzar aspectos del método científico. Así, el proceso de indagación que siguen los protagonistas

hasta llegar a un desenlace es sistemático y racional de forma muy similar al quehacer científico y permite, de modo metafórico, utilizarlo en el aula para ilustrar algunas facetas básicas del trabajo científico.

Esta actividad se realizará en dos sesiones de clase. Se propone por tanto que los alumnos vean en horario lectivo el capítulo “Pueblo Fantasma”, 40 minutos de duración, con el objetivo de rellenar el ejercicio 1 de la siguiente ficha que se les dará y explicará al inicio de la actividad. El ejercicio 2 lo deberán realizar en casa. Así en la segunda sesión se hará la puesta en común de las respuestas del ejercicio 1 y se expondrá en alto por algunos compañeros escogidos al azar el fundamento científico de las pruebas propuestas en el ejercicio 2.

## FICHA BLOQUE I. CAPÍTULO CSI LAS VEGAS: PUEBLO FANTASMA

### EJERCICIO 1:

A continuación a medida que vamos viendo el capítulo de la famosa serie de televisión CSI Las Vegas debes ir completando los 5 apartados siguientes propios del Método Científico.

1. **OBSERVAR:** Describe las diferentes escenas del principio de la serie donde los protagonistas realizan el reconocimiento del problema. Descripción de los hechos: ¿qué ha pasado?, ¿quién es la víctima?, ¿qué evidencias toman?, ¿hay testigos? ¿pruebas?. Las preguntas que necesitan ser respondidas son: ¿quién lo asesinó?, ¿por qué lo asesinó?, ¿con qué lo asesinó? y ¿cómo lo asesinó?
2. **FORMULAR HIPÓTESIS:** Todo científico después del planteamiento del problema y del estudio de la situación debe proceder a la formulación de las hipótesis. Enumera 3 de las diferentes hipótesis que plantean los CSIs tras la recopilación de pruebas y análisis de la situación.
3. **PREDECIR:** Predecir es el momento en el que se adapta y se desarrolla una teoría. Sus funciones son explicar el fenómeno sucedido. Redacta en una línea cuál es el culpable y por qué.
4. **EXPERIMENTAR:** En la experimentación se diseñan las pruebas utilizando técnicas de recolección de datos ya establecidas por profesionales en el campo de la criminología.
5. **VERIFICAR:** Tras la experimentación se debe verificar los resultados obtenidos. Explica cómo en la serie verifican la vinculación con las muertes del culpable.

## **EJERCICIO 2:**

Escoge una de las siguientes técnicas criminológicas e investiga cuál es su fundamento científico. No debe ocuparte más de medio folio:

- Pruebas de ADN en saliva
- Uso de luminol para detectar sangre
- Toma y análisis de huellas digitales
- Análisis de componentes en la muestra de maquillaje del mirón.

## **ACTIVIDAD 2: EL HORMIGUERO “¿POR QUÉ FUNCIONAN LOS EXTINTORES?”**

En la página de antena3.com tenemos la opción de buscar en la pestaña de “Programas”, el programa El Hormiguero, donde tienen cada día emitido dividido en “Momentos”, por lo que podemos seleccionar los videos de la sección de Ciencia de Marron que sean de interés sin la necesidad de ver todo el programa. Para esta actividad se ha seleccionado el vídeo ¿Por qué funcionan los extintores?, al que se accede con la siguiente dirección URL:

[http://www.antena3.com/programas/el-hormiguero/momentos/que-funcionan-extintores\\_2011091300230.html](http://www.antena3.com/programas/el-hormiguero/momentos/que-funcionan-extintores_2011091300230.html)

Esta actividad está prevista para el *Bloque II: Diversidad y Unidad de Estructura de la Materia* del RD Foral 25/2007, donde se estudia la naturaleza corpuscular de la materia. Algunos de los objetivos de este bloque son:

- *Construcción del modelo cinético para explicar las propiedades de los gases.*
- *Extrapolación del modelo cinético de los gases a otros estados de la materia.*
- *La teoría atómico-molecular de la materia.*

Es necesario conocer y entender las propiedades de la materia en sus distintos estados, para tener la base necesaria para próximos cursos. Este programa del Hormiguero permite en sólo 7 minutos reforzar estos conocimientos de una manera atractiva viendo cómo el CO<sub>2</sub> en forma de gas contenido en un extintor a 60 bares de presión puede pasar al estado sólido más conocido como “hielo seco” (sublimación inversa). Como el CO<sub>2</sub> se encuentra a presión dentro del extintor de incendios cuando se realiza la descarga se produce frío, como resultado del cambio de estado de un gas.

Este hielo seco, a presión atmosférica, pasa de sólido a gas, dicho gas es 1,5 veces más denso que el aire por eso se consigue apagar las velas más bajas. Cuando realizamos una descarga de un extintor de CO<sub>2</sub> el gas sale frío y tiene una densidad mucho mayor. Esta mayor

densidad explica la capacidad del dióxido de carbono para apartar y remplazar el aire que rodea el fuego y de esta forma crear una atmósfera sofocante que apaga el fuego

Esta actividad se realizará en una sesión de clase. Está pensada al final de la unidad como repaso de todos los conceptos tratados y como ampliación para subir nota. Se propone por tanto que los alumnos vean en clase la sección de ciencia de Marrón del día 13 de septiembre de 2011, de 7 minutos de duración. Como tarea deben resumir y explicar en el cuaderno lo visto en clase y las explicaciones del profesor, y de ampliación se les propondrá que hagan un pequeño estudio del triángulo de fuego y de los diferentes extintores que existen y para qué sirve cada uno de ellos.

Esta experiencia vista en el aula, despacio y explicando por parte del docente cada paso del estado físico del CO<sub>2</sub> permite profundizar y ahondar en los cambios de estado, las propiedades de los gases e incluso en el concepto de densidad. Es una manera de subir de escalón y pasar los contenidos aprendidos a experiencias reales, así permitimos que el alumnado vea la relación de lo estudiado en clase con ejemplos de la vida cotidiana.

Esta actividad está planteada para favorecer el desarrollo de la competencia básica de “Competencia Social y Ciudadana” ya que el estudio de los gases y su comportamiento físico es importante para el conocimiento del mundo físico que rodea al alumno. De lo contrario sería imposible conocer la vida y las interacciones de esta con el medio que le rodea, o entender en este caso cómo funciona un extintor o los tipos de extintores que existen.

### **ACTIVIDAD 3: HOAX “FAKE BBC NEWS FLASH RADIATION”**

En la página general de <http://www.hoax-slayer.com/> podemos encontrar una amplia variedad de los últimos HOAX, o noticias falsas que corren por Internet y por los correos electrónicos. Están organizados por categorías: virus, consejos, famosos o caridad entre otros. A continuación se muestra el link escogido para la siguiente actividad:

<http://www.hoax-slayer.com/fake-bbc-news-flash-radiation.shtml>

*Última hora de la BBC: El Gobierno de Japón confirma una fuga de radiación en la planta nuclear de Fukushima. Los países asiáticos deben tomar las precauciones necesarias. Si llueve, permanezca en espacios cerrados las primeras 24 horas. Cierre puertas y ventanas. Cubra la piel del cuello con Betadine en el área de la tiroides, la radiación llega a la tiroides en primer lugar. Tome precauciones adicionales. La radiación puede llegar a Filipinas en torno a las 4 de la tarde de hoy. Si llueve hoy o en los próximos días en Hong Kong, no pase por debajo de la*

*lluvia. Si le pilla, utilice un paraguas o impermeable, incluso si es sólo una llovizna. Las partículas radioactivas, que pueden causar quemaduras, alopecia o incluso cáncer, pueden encontrarse en la lluvia.*

Esta actividad está prevista para el *Bloque III: Estructura Interna de las Sustancias* del RD Foral 25/2007, donde se estudia la estructura del átomo y las sustancias radiactivas. Al finalizar el tema en el libro de texto se habla sobre la radiactividad y hace hincapié en las posibilidades tanto en medicina como en otros campos de este tipo de sustancias. Se propone este bulo en inglés para ampliar la información del libro y profundizar en los efectos negativos de la radiactividad. Esta actividad pretende que en la asignatura de Inglés se lea y trabaje la comprensión de la noticia, por lo que la duración en la clase de Física y Química se estima de media sesión al terminar la unidad.

En esta propuesta se desarrollan varias de las competencias básicas definidas para la Educación Secundaria:

- *Tratamiento de la Información y Competencia Digital*: Se trabaja con “artículos de prensa” para contextualizar la información de la unidad en temas actuales relacionados con la vida cotidiana del alumno.
- *Competencia en Comunicación Lingüística*: A través de textos, se trabaja de forma explícita los contenidos de relacionados con la adquisición de la competencia lectora (en inglés).
- *Competencia Social y Ciudadana*: Desarrollando el espíritu crítico.

Esta actividad, como ya se ha comentado, propone un HOAX en inglés, de manera que se puedan coordinar en el Centro la asignatura de Inglés con la de Física y Química. La idea de esta coordinación de asignaturas surge de la necesidad de dar importancia al inglés desde el punto de vista de que es imprescindible para cualquier científico, ya que la mayoría de textos y artículos se encuentran en inglés. Es imprescindible hacer ver al alumnado que las asignaturas no son estancas sino que se relacionan unas con otras en todos los aspectos. Además se ha encontrado en el libro Oxford Distinction de 1º de Bachiller unos textos sobre “Urban Myths” (**Anexo III**) que no son muy actuales ni de gran interés por los alumnos, por ello esta propuesta puede resultar enriquecedora también para Inglés, siendo en este caso el HOAX escogido de gran interés debido a su impacto en los medios de comunicación y las consecuencias que ha tenido el desastre nuclear de Fukushima.

Siendo cierto el hecho de que tras el movimiento de tierras en Japón hubo fugas de radiación, esta noticia, supuestamente emitida por la BBC, es falsa. Tal y como se puede leer en el artículo fue negada por la misma BBC y desacreditada por el Departamento de Ciencia y

Tecnología de Filipinas donde este HOAX causó un pánico particular. Existen monitorizaciones de radiación diarias y los niveles en Filipinas se ha mantenido estables desde el incidente en Japón. Incluso la Organización Meteorológica Mundial (WMO) declaró que tras el desastre nuclear el viento había dispersado los materiales radiactivos hacia el océano, y no cabe olvidar que el uso de Betadine contra la radiactividad es inútil, se utiliza para curar heridas.

La situación de emergencia en Japón es sin duda muy grave. Las autoridades de todo el mundo están vigilando de cerca la situación. Sin embargo, la difusión de información errónea acerca de la amenaza es contraproducente. Este tipo de advertencias falsas sólo sirve para sembrar el miedo y la alarma innecesaria. Antes de pasar una advertencia relacionada con la radiación, es necesario comprobar si la información contenida en el mensaje es real y actualizada.

En este caso se habla de la radiación, pero este tipo de informaciones erróneas se dan en torno a una temática de lo más variopinta. Por esto se hace preciso que el profesorado, con la utilización de estos recursos, sea capaz de dotar al alumnado de los medios que le permitan analizarlos críticamente, partiendo de la base de que la labor del docente básicamente debe entenderse como gestor, estimulador, y orientador del proceso educativo.

#### **ACTIVIDAD 4: EL HORMIGUERO ¿QUÉ HA OCURRIDO EN ISLANDIA CON LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN?**

De la misma manera que en la Actividad 2, pero esta vez en la página de cuatro.com, este video es de abril del 2010, para esta actividad se ha seleccionado el vídeo ¿Qué ha ocurrido en Islandia con la erupción del volcán?, al que se accede con la siguiente URL

[http://www.cuatro.com/el-hormiguero/ocurrido-Islandia-erupcion-volcan\\_3\\_1160913927.html](http://www.cuatro.com/el-hormiguero/ocurrido-Islandia-erupcion-volcan_3_1160913927.html)

Esta actividad está prevista para el *Bloque IV: Cambios químicos y sus repercusiones* del RD Foral 25/2007, donde se estudian las reacciones químicas y su importancia. Uno de los objetivos de este bloque es *“Interpretación macroscópica de la reacción química como proceso de transformación de unas sustancias en otras”*.

Esta actividad propuesta permite a su vez desarrollar varias de las competencias básicas:

- *Competencia en el Conocimiento y la Interacción con el Mundo físico*: El conocimiento sobre los cambios físicos y químicos ayuda a predecir hacia donde ocurrirán los cambios.

- *Competencia Social y Ciudadana:* El estudio de las reacciones químicas refuerzan los conocimientos sobre las cuestiones medioambientales. Contribuye a ejercer la ciudadanía democrática en la sociedad actual pudiendo, gracias a la información, participar en la toma de decisiones y responsabilizarse frente a los derechos y deberes de la ciudadanía.

En este video de El Hormiguero se pretende simular lo que ocurrió en 1982 en un vuelo regular de la British cuando uno de sus aviones Boeing 747 sobrevolando un volcán en Indonesia se le pararon los 4 motores. Así en primer lugar se muestra el poder corrosivo de los ácidos clorhídrico y sulfúrico con una media y un metal respectivamente. Luego simulan el siniestro aéreo mediante una catálisis con permanganato,  $\text{KMnO}_4$ , y agua oxigenada  $\text{H}_2\text{O}_2$ , el permanganato reacciona oxidando el peróxido según la reacción:  $2 \text{MnO}_4^- (\text{ac}) + 3 \text{H}_2\text{O}_2 (\text{ac}) \rightarrow 2 \text{MnO}_2 (\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + 3 \text{O}_2 (\text{g}) + 2 \text{OH}^- (\text{ac})$ . Se libera una gran cantidad de oxígeno, por lo que la reacción es bastante violenta.

Esta actividad está planteada al inicio de la unidad de reacciones químicas. Se propone por tanto que los alumnos antes de empezar con el tema vean en casa la sección de ciencia de Flipy de 3 minutos de duración con el link que les proporcionará el profesor. Como tarea deben resumir y explicar en el cuaderno lo que han entendido del vídeo y qué relación creen que tiene con la unidad que vamos a comenzar.

El primer día de la unidad se pondrá en común en el aula las impresiones de los alumnos y lo que han entendido al ver el programa. El profesor procederá a explicar con rigor lo que realmente ocurre y qué reacciones tienen lugar en las diferentes experiencias que hacen, y se procederá a ver en clase de nuevo el programa parando donde sea necesario para aclarar la experiencia. Se estima que esta actividad durará una sesión completa y servirá así para motivar a los alumnos al inicio de la unidad.

En esta experiencia además de ver el poder corrosivo de los ácidos y la reacción redox de la catálisis del agua oxigenada podemos hacer una crítica al programa. Ahora que sabemos lo que sucede realmente en el volcán que ellos simulan podemos ver cómo no es ácido lo que sale disparado del volcán tal y como ellos afirman. A su vez cabría comentar que en el caso de 1982 fueron las cenizas y no los ácidos los que provocaron el fallo en los cuatro motores.

Así trabajamos a su vez la competencia para “Aprender a Aprender”, se trabajan habilidades, en las actividades o en el desarrollo, para que el alumno sea capaz de continuar aprendiendo de forma autónoma de acuerdo con los objetivos de la unidad.





## 6. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados expuestos en la presente memoria y de la discusión de los mismos, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Más del 90% de los alumnos encuestados afirman que les gusta El Hormiguero, el porcentaje es del 70% para la serie CSI.
2. Los alumnos ven los programas y series de televisión como fuente de ocio y entretenimiento, más que como recursos donde aprender ciencia.
3. El porcentaje de alumnos que pregunta a los profesores aclaraciones sobre las dudas científicas que les suscitan programas como CSI o El Hormiguero es inferior al 10%.
4. El 93% de los alumnos desconoce el término de HOAX. La capacidad crítica de los alumnos debe ser potenciada.
5. Las series televisivas, los programas de humor y los diferentes textos que circulan por Internet pueden proporcionar información apropiada para desarrollar experiencias didácticas. Estos recursos pueden facilitar la acción formativa mejorando la capacidad crítica y estimulando el interés de los alumnos por la Ciencia.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Liliana Mammino. ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE ACTIVOS DE LA COMPONENTE TEÓRICA: DESAFÍOS, REFLEXIONES Y EXPERIENCIAS. Department of Chemistry, University of Venda. Sudáfrica.
- (2) M<sup>a</sup>. Rut Jiménez Liso 1, M<sup>a</sup>. Ángeles Sánchez Guadix 2, Esteban de Manuel Torres QUÍMICA COTIDIANA: ¿AMENIZAR, SORPRENDER, INTRODUCIR O EDUCAR?. Almería/Granada.
- (3) Vladimir de Semir. 2000. SCIENTIFIC JOURNALISM: PROBLEMS AND PERSPECTIVES. International Microbiology, Volume 3, 3 Junio 2000. Barcelona.
- (4) Vladimir de Semir. 1986. DIVULGAR CIENCIA, EQUILIBRIO ENTRE RIGOR Y COMPRENSIÓN. La Vanguardia, 9 Noviembre 1986. Barcelona.
- (5) Francisco José García Borrás. 2005. LA SERIE CSI COMO METÁFORA DE ALGUNAS FACETAS DEL TRABAJO CIENTÍFICO. Profesor de Secundaria I.E.S Castillo de Fatetar. Espera. Cadiz.
- (6) Patricia Matey. 2011. QUÍMICA DE PELÍCULA. El Mundo. 30/08/2011. Madrid.
- (7) Ricardo Colmenero Martínez. 2011. EXPERIENCIAS CIENTÍFICAS EN TV. LA DIVULGACIÓN DIRIGIDA A LOS NIÑOS. Sitio web “El rincón de la ciencia”.
- (8) DECRETO FORAL 25/2007, del 19 de marzo, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria de la Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra.



## **8. ANEXOS**

**ANEXO I.** ENCUESTA: JOVENES. QUÍMICA. VIDA COTIDIANA Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

**ANEXO II.** ANÁLISIS ESTADÍSTICO ENCUESTA

**ANEXO III.** URBAN MYTHS (OXFORD DISTINCTION. 1º BACH)

**ANEXO IV.** FICHA BLOQUE I: CAPÍTULO CSI LAS VEGAS: PUEBLO FANTASMA



**ANEXO I.**

**ENCUESTA: Jóvenes.**  
**Química. Vida Cotidiana y**  
**Medios de Comunicación**





## JOVENES. QUÍMICA. VIDA COTIDIANA Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

<http://www.encuestafacil.com/RespWeb/Qn.aspx?EID=1226652>

### **PARTE 1: EL HORMIGUERO**

1. ¿Sueles ver la sección de ciencia del programa de televisión El Hormiguero?
  - a. NUNCA
  - b. ALGUNAS VECES
  - c. CASI SIEMPRE
  - d. SIEMPRE
2. ¿Te gusta la sección de ciencia de Marron de El Hormiguero?
  - a. SI
  - b. NO
3. ¿Atiendes a las explicaciones científicas que da Marron?
  - a. NUNCA
  - b. ALGUNAS VECES
  - c. CASI SIEMPRE
  - d. SIEMPRE
4. ¿Las entiendes?
  - a. NUNCA
  - b. ALGUNAS VECES
  - c. CASI SIEMPRE
  - d. SIEMPRE
5. Si no te han quedado claras, ¿acudes luego a Internet a informarte mejor?
  - a. NUNCA
  - b. ALGUNAS VECES
  - c. CASI SIEMPRE
  - d. SIEMPRE

Ve este capítulo del Hormiguero (minutos del 1 al 5):

“El pis retornable”

[http://www.antena3.com/programas/el-hormiguero/secciones/ciencia-marron/sacamos-pis-panal\\_2012021400229.html](http://www.antena3.com/programas/el-hormiguero/secciones/ciencia-marron/sacamos-pis-panal_2012021400229.html)

Respuesta de Marron:

Poliacrilato de sodio: El sodio se combina con las moléculas de agua, la atrapa y por eso el líquido se queda dentro. Conseguimos revertir la reacción producida rompiendo los enlaces añadiendo sal, se añade sodio e iones de cloro que rompen los enlaces y el líquido se libera.

Respuesta científica:

Los poliacrilatos son polímeros superabsorbentes debido a su estructura. En el caso del poliacrilato de sodio, los grupos carboxilato de sodio ( $-\text{COONa}$ ) cuelgan de la cadena principal. Al contacto con el agua se desprenden iones sodio ( $\text{Na}^+$ ) dejando libres grupos negativos ( $-\text{COO}^-$ ). Estos, al estar cargados negativamente, se repelen entre sí, por lo que el polímero se "desenrolla" y absorbe agua. El poliacrilato de sodio es un polímero de masa molecular muy elevada, por lo que no se disuelve sino que gelifica

6. ¿Qué explicación entiendes mejor: la de Marron o la científica?
  - a. MARRON
  - b. CIENTÍFICA
7. ¿Crees que son diferentes?
  - a. MUY DIFERENTES
  - b. ALGO DIFERENTES
  - c. CASI IGUALES
  - d. IGUALES
8. ¿Crees que El Hormiguero da explicaciones basadas en fundamentos científicos?
  - a. NUNCA
  - b. ALGUNAS VECES
  - c. CASI SIEMPRE
  - d. SIEMPRE
9. ¿Crees que por el hecho de ser un programa de humor sus explicaciones pueden conllevar ciertos errores científicos?
  - a. NUNCA
  - b. ALGUNAS VECES
  - c. CASI SIEMPRE
  - d. SIEMPRE
10. ¿Cuál es tu opinión respecto a la eficacia a la hora de enseñar de esta técnica que utiliza diversión y ciencia?
  - a. MUY EFICAZ
  - b. BASTANTE EFICAZ
  - c. POCO EFICAZ
  - d. NADA EFICAZ

## **PARTE 2: CSI**

11. ¿Sueles ver la serie de televisión CSI?

- a. NUNCA
- b. ALGUNAS VECES
- c. CASI SIEMPRE
- d. SIEMPRE

12. ¿Te gusta CSI?

- a. SI
- b. NO

13. Todos los aparatos que se ven en la serie y los procesos por los que resuelven los casos, ¿crees que tienen algo que ver con la química?

- a. SI
- b. NO

14. ¿Crees que el análisis de manchas de sangre, huellas latentes, y otros medios de pruebas criminológicas coinciden en la realidad con lo que la televisión muestra?

- a. SI
- b. NO

15. Al explicar el trabajo de la policía científica, Grisson dice:

- Examinamos la escena del crimen
- Reunimos las pruebas
- Recreamos lo que allí ocurrió...

¿Crees que esto tiene algo que ver con el "Método Científico"?

- a. SI
- b. NO

16. ¿Te habías planteado alguna vez la importancia de los avances de la química para la policía científica a la hora de resolver casos?

- a. SI
- b. NO

17. ¿Después de ver algún capítulo de CSI has buscado información en Internet o has preguntado a tu profesor/a sobre dudas que te hayan surgido?. Por ejemplo: Uso de luminol para detectar trazas de sangre.

- a. NUNCA
- b. ALGUNAS VECES
- c. CASI SIEMPRE
- d. SIEMPRE

### **PARTE 3: TEXTOS EXTRAÍDOS DE INTERNET**

18. ¿Sabes lo que es un “HOAX”?

Son noticias e informaciones erróneas que corren por Internet.

¿Conocías este término?

- a. SI
- b. NO

19. De los tres textos siguientes di si hay algún Hoax.

- A. Los caramelos Mentos cuando son añadidos a la coca-cola light, causan una alta reacción de burbujeo que puede llegar a medir más de 3 metros en la vertical.
- B. Si eres de las personas que dejas tu botella de plástico con agua en el coche durante días calurosos y te bebes el agua caliente al volver, corres el riesgo de adquirir cáncer de seno.  
Los doctores explican que el calor hace que el plástico emita un cierto químico tóxico (arsénico) que conlleva al cáncer de seno. Este tóxico es el mismo que se ha encontrado en los tejidos de senos con cáncer.
- C. Actimel provee al organismo una bacteria llamada *L.casei*. Esta sustancia es generada normalmente por el 98% de los organismos, pero cuando se le suministra externamente por un tiempo prolongado, el cuerpo deja de elaborarla y paulatinamente “olvida” que debe hacerlo y cómo hacerlo, sobre todo en personas menores de 14 años.

- a. A
- b. B
- c. C
- d. A, B y C
- e. A y B
- f. A y C
- g. B y C

20. Cuando lees algo por Internet o te llega algún e-mail con este tipo de información ¿sueles contrastar su veracidad?

- a. NUNCA
- b. ALGUNAS VECES
- c. CASI SIEMPRE
- d. SIEMPRE

#### **PARTE 4: QUÍMICA A NUESTRO ALREDEDOR**

**21. ¿Te has preguntado alguna vez?: ¿Por qué se nos empañan las gafas en invierno al entrar de la calle a un recinto caliente?**

- a. SI
- b. NO

**22. ¿Por qué se nos empañan las gafas en invierno al entrar de la calle a un recinto caliente?. Elige la respuesta correcta (puede ser una correcta, dos, todas o ninguna)**

- a. La cantidad máxima de vapor de agua que puede contener el aire depende de la temperatura de éste: más caliente - más agua. Las gafas (y tu cara) están muy frías, lo que provoca una disminución de la temperatura del aire que entra en contacto con ellas rebasándose el máximo para ese aire más frío. El exceso se deposita en el cuerpo frío: tus gafas.
- b. El cristal de las gafas está frío por venir del exterior y en el interior (caliente) existe en el aire cierta cantidad de vapor de agua: El vapor de agua del aire, al entrar en contacto con el cristal frío, se condensa y pasa a la forma líquida (microgotas). Ya tenemos el cristal empañado.
- c. Porque nuestro cuerpo está a una temperatura más alta que la del ambiente, y al soltar el aliento nuestro cuerpo deja salir calor y moléculas de agua que provoca que los cristales se empañen.

**23. ¿Te has preguntado alguna vez?: ¿Es seguro el horno microondas para la salud humana? ¿Por qué?**

- a. SI
- b. NO

**24. ¿Es seguro el horno microondas para la salud humana? ¿Por qué?. Elige la respuesta correcta (puede ser una correcta, dos, todas o ninguna)**

- a. La caja metálica del microondas es la que impide que salga la radiación. En el caso de la puerta, la rejilla tiene huecos muy pequeños, de tamaño inferior a la longitud de onda de la radiación utilizada.
- b. Si es seguro, un microondas es una cavidad resonante y por lo tanto sus paredes -la redcilla metálica- reflejan el campo electromagnético.
- c. El consumo continuado de alimentos procesados en horno microondas causa daño cerebral permanente a través de poner

en cortocircuito los impulsos eléctricos en el cerebro  
(despolarizando y desmagnetizando el tejido cerebral).

**25. ¿Te has preguntado alguna vez?: ¿Por qué el vinagre permite eliminar los piojos?**

- a. SI
- b. NO

**26. ¿Por qué el vinagre permite eliminar los piojos?. Elige la respuesta correcta (puede ser una correcta, dos, todas o ninguna)**

- a. Porque las liendres no soportan su olor.
- b. Porque el ácido contenido en el vinagre permite disolver el cemento que les permite a las liendres pegarse al cabello.
- c. Porque los piojos se ahogan en el líquido.

**27. ¿Te has preguntado alguna vez?: ¿Cómo podemos saber si un huevo está malo?**

- a. SI
- b. NO

**28. ¿Cómo podemos saber si un huevo está malo?. Elige la respuesta correcta (puede ser una correcta, dos, todas o ninguna)**

- a. Si colocas los huevos en una recipiente con agua y flotan...es porque están malos ( la descomposición de la albúmina genera gases de sulfuro de hidrógeno que empujan el huevo hacia arriba porque la densidad es menor que la del agua).
- b. La mejor prueba es romper algunos, el olor del huevo podrido es inconfundible.
- c. Porque cambian de color y la cáscara se endurece.

## **PARTE 5: ACERCA DE ÚSTED**

29. Sexo:

- a. Hombre
- b. Mujer

30. Edad

31. Rama:

- a. Ciencias
- b. Letras
- c. Otros





**ANEXO II.**  
**ANÁLISIS ESTADÍSTICO**  
**ENCUESTA**



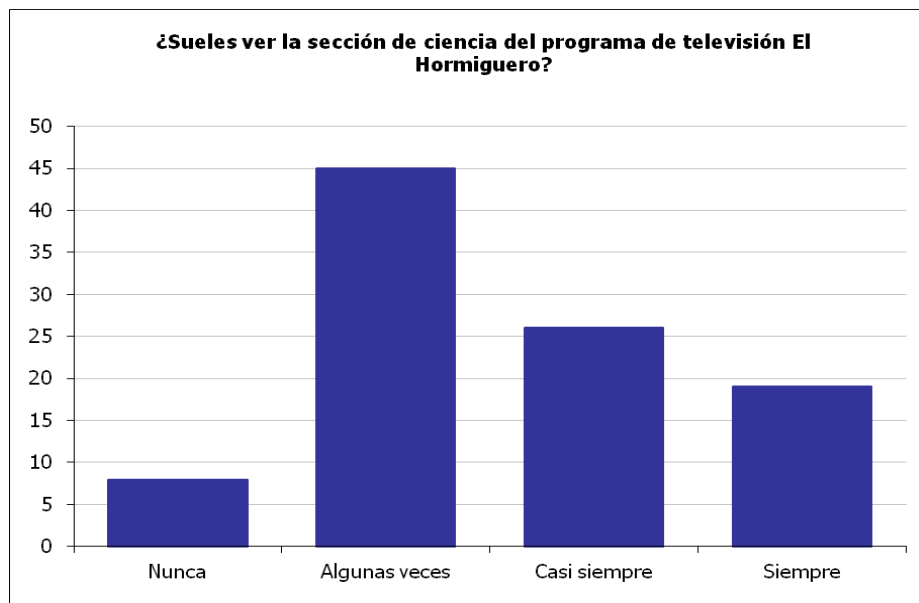
# ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

## JOVENES. QUÍMICA. VIDA COTIDIANA Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

### PARTE 1: EL HORMIGUERO

#### 1. ¿Sueles ver la sección de ciencia del programa de televisión El Hormiguero?

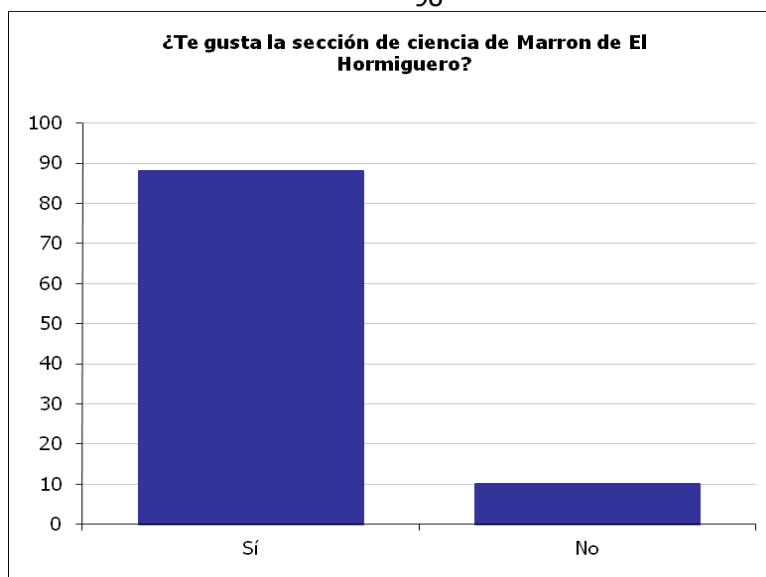
Nunca	8	8%
Algunas veces	45	46%
Casi siempre	26	27%
Siempre	19	19%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2,571	El "72,45%" eligieron: Algunas veces Casi siempre
Intervalo de confianza (95%)	[2,394 - 2,749]	
Tamaño de la muestra	98	La opción menos elegida representa el "8,16%": Nunca
Desviación típica	0,897	
Error estandar	0,091	

## 2. ¿Te gusta la sección de ciencia de Marron de El Hormiguero?

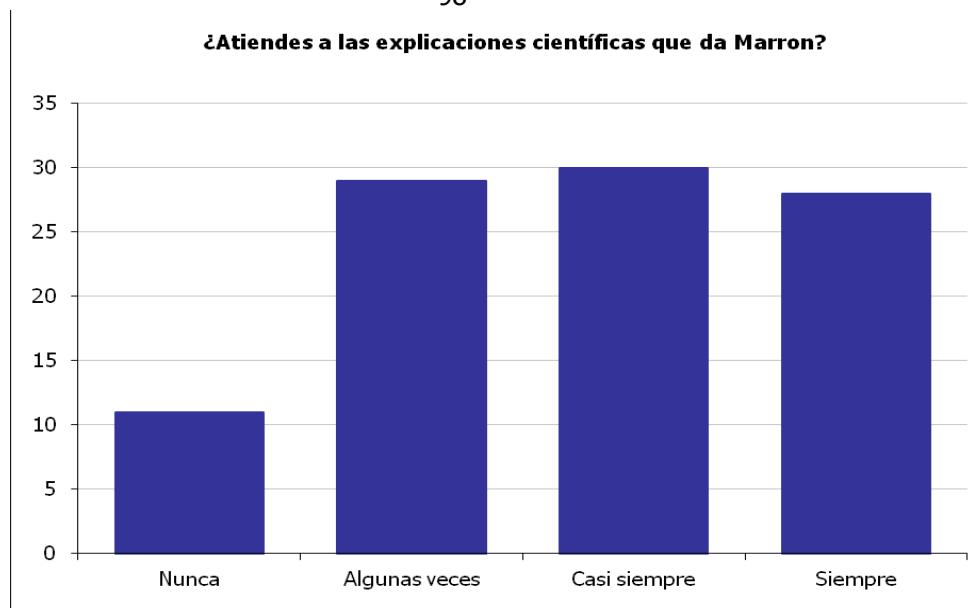
Sí	88	90%
No	10	10%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,102	La opción mas elegida fue "Sí".  La opción menos elegida fue "No".
Intervalo de confianza (95%)	[1,042 - 1,162]	
Tamaño de la muestra	98	
Desviación típica	0,304	
Error estandar	0,031	

## 3. ¿Atiendes a las explicaciones científicas que da Marron?

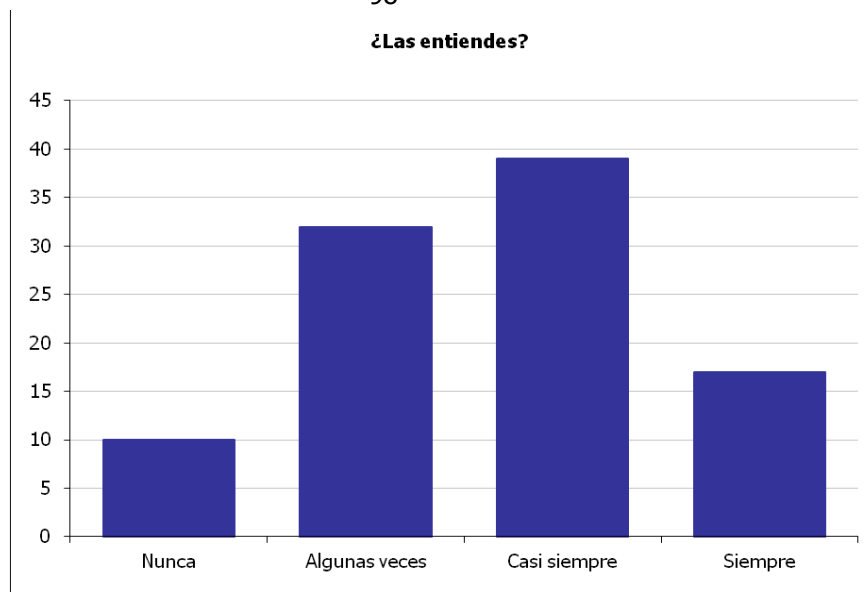
Nunca	11	11%
Algunas veces	29	30%
Casi siempre	30	31%
Siempre	28	29%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2,765	El "60,20%" eligieron: Casi siempre Algunas veces La opción menos elegida representa el "11,22%": Nunca
Intervalo de confianza (95%)	[2,569 - 2,962]	
Tamaño de la muestra	98	
Desviación típica	0,993	
Error estandar	0,100	

#### 4. ¿Las entiendes?

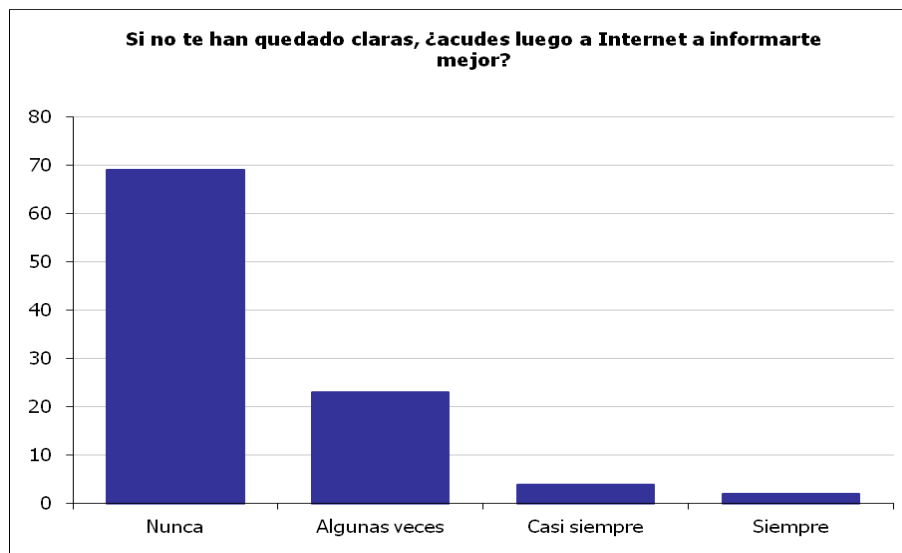
Nunca	10	10%
Algunas veces	32	33%
Casi siempre	39	40%
Siempre	17	17%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2,643	El "72,45%" eligieron: Casi siempre Algunas veces La opción menos elegida representa el "10,20%": Nunca
Intervalo de confianza (95%)	[2,467 - 2,819]	
Tamaño de la muestra	98	
Desviación típica	0,888	
Error estandar	0,090	

#### 5. Si no te han quedado claras, ¿acudes luego a Internet a informarte mejor?

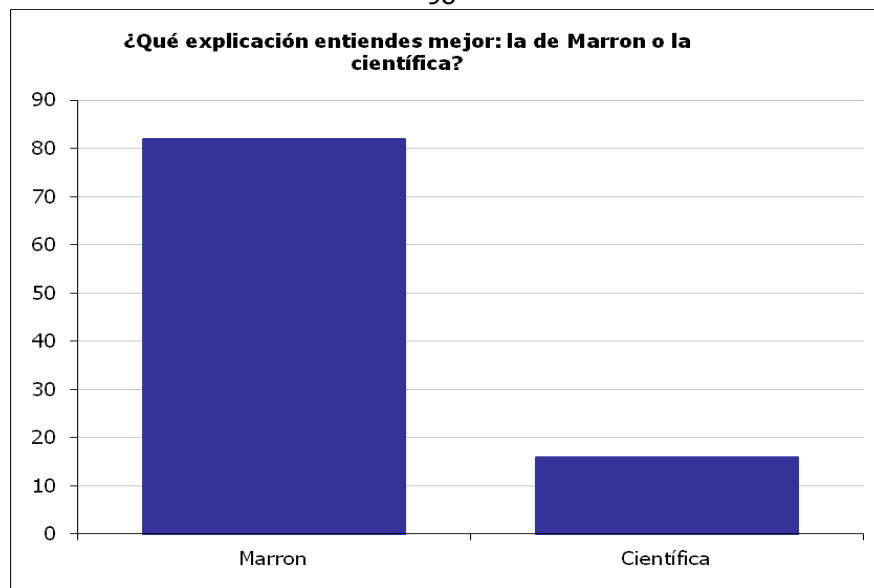
Nunca	69	70%
Algunas veces	23	23%
Casi siempre	4	4%
Siempre	2	2%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,378	El "93,88%" eligieron: Nunca Algunas veces La opción menos elegida representa el "2,04%": Siempre
Intervalo de confianza (95%)	[1,246 - 1,509]	
Tamaño de la muestra	98	
Desviación típica	0,666	
Error estandar	0,067	

## 6. ¿Qué explicación entiendes mejor: la de Marron o la científica?

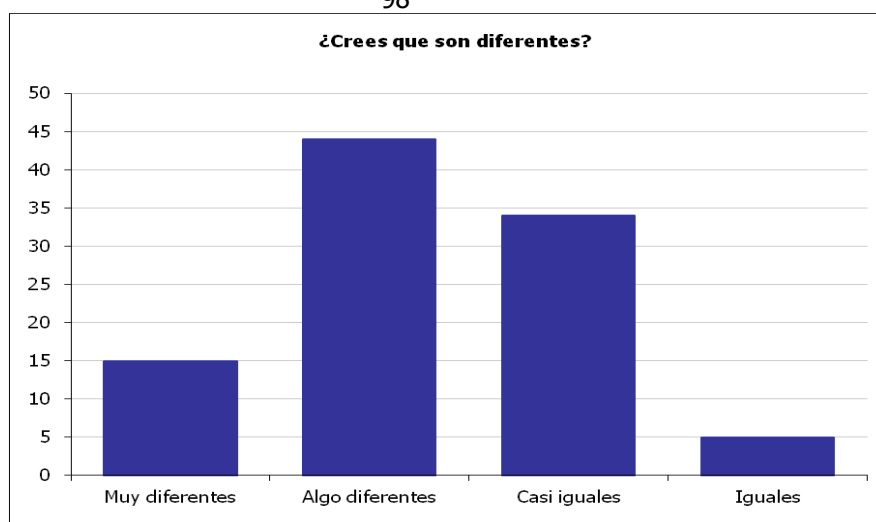
Marron	82	84%
Científica	16	16%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,163	La opción mas elegida fue "Marron".  La opción menos elegida fue "Científica".
Intervalo de confianza (95%)	[1,090 - 1,237]	
Tamaño de la muestra	98	
Desviación típica	0,372	
Error estandar	0,038	

## 7. ¿Crees que son diferentes?

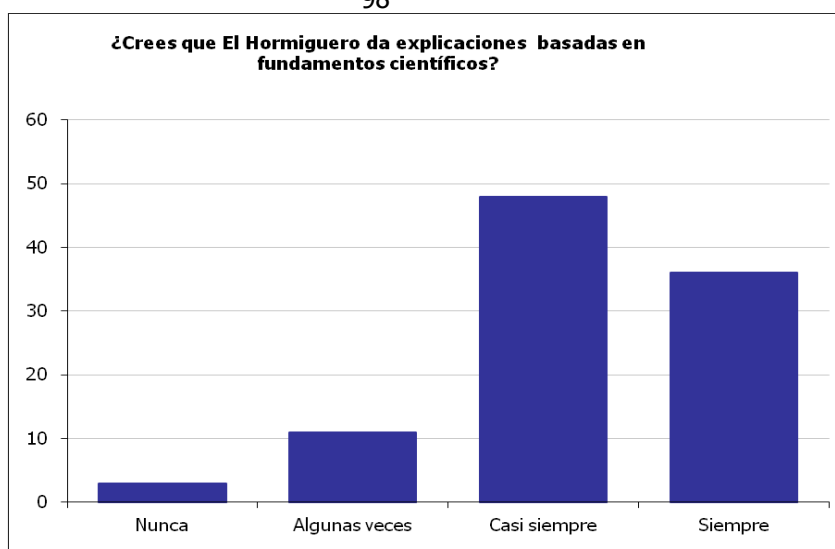
Muy diferentes	15	15%
Algo diferentes	44	45%
Casi iguales	34	35%
Iguales	5	5%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2,296	El "79,59%" eligieron: Algo diferentes Casi iguales
Intervalo de confianza (95%)	[2,140 - 2,452]	
Tamaño de la muestra	98	La opción menos elegida representa el "5,10%": Iguales
Desviación típica	0,789	
Error estandar	0,080	

## 8. ¿Crees que El Hormiguero da explicaciones basadas en fundamentos científicos?

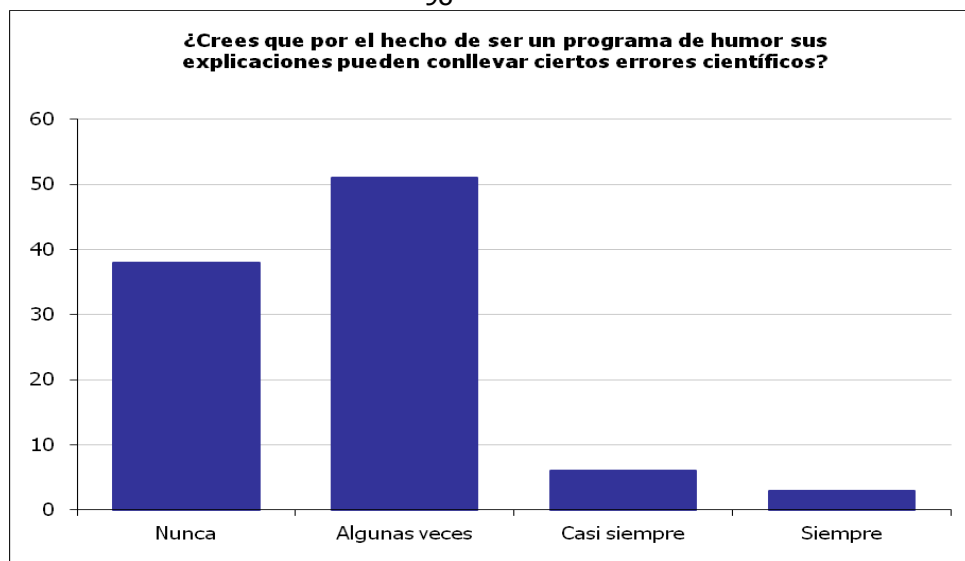
Nunca	3	3%
Algunas veces	11	11%
Casi siempre	48	49%
Siempre	36	37%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	3,194	El "85,71%" eligieron: Casi siempre Siempre
Intervalo de confianza (95%)	[3,044 - 3,343]	
Tamaño de la muestra	98	La opción menos elegida representa el "3,06%": Nunca
Desviación típica	0,755	
Error estandar	0,076	

**9. ¿Crees que por el hecho de ser un programa de humor sus explicaciones pueden conllevar ciertos errores científicos?**

Nunca	38	39%
Algunas veces	51	52%
Casi siempre	6	6%
Siempre	3	3%
	98	

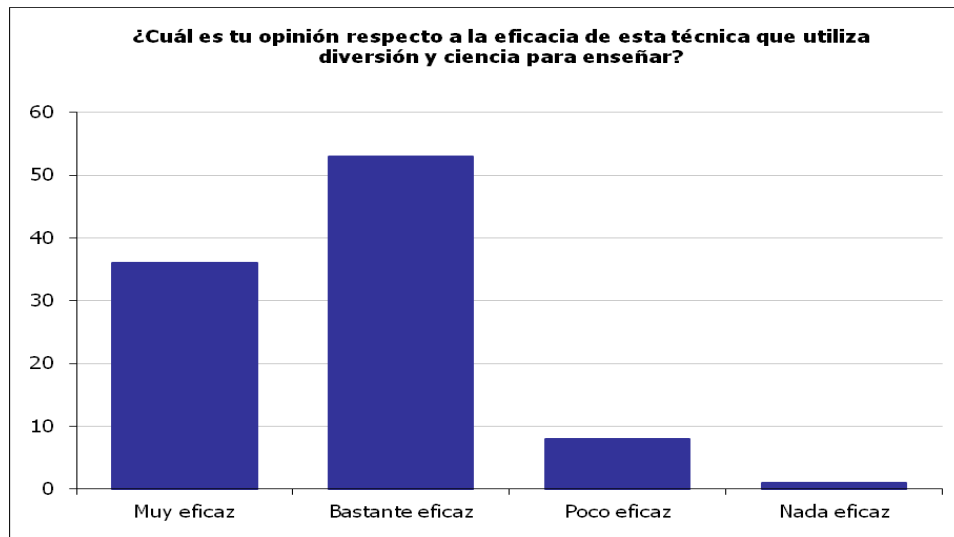


Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,735	El "90,82%" eligieron: Algunas veces Nunca
Intervalo de confianza (95%)	[1,594 - 1,876]	
Tamaño de la muestra	98	La opción menos elegida representa el "3,06%": Siempre
Desviación típica	0,711	
Error estandar	0,072	

**10. ¿Cuál es tu opinión respecto a la eficacia a la hora de enseñar de esta técnica que utiliza diversión y ciencia?**

Muy eficaz	36	37%
Bastante eficaz	53	54%
Poco eficaz	8	8%
Nada eficaz	1	1%
	98	



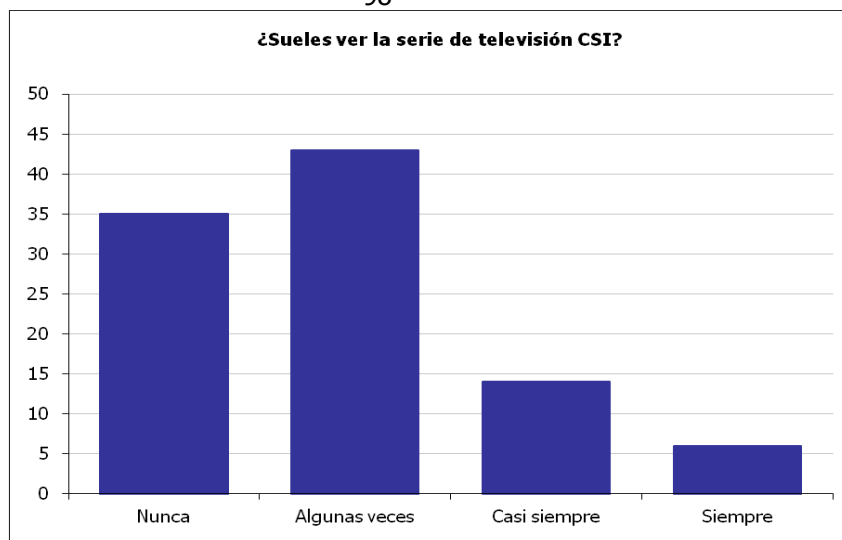


Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,735	El "90,82%" eligieron: Bastante eficaz Muy eficaz La opción menos elegida representa el "1,02%": Nada eficaz
Intervalo de confianza (95%)	[1,606 - 1,864]	
Tamaño de la muestra	98	
Desviación típica	0,651	
Error estandar	0,066	

## PARTE 2: CSI

### 11. ¿Sueles ver la serie de televisión CSI?

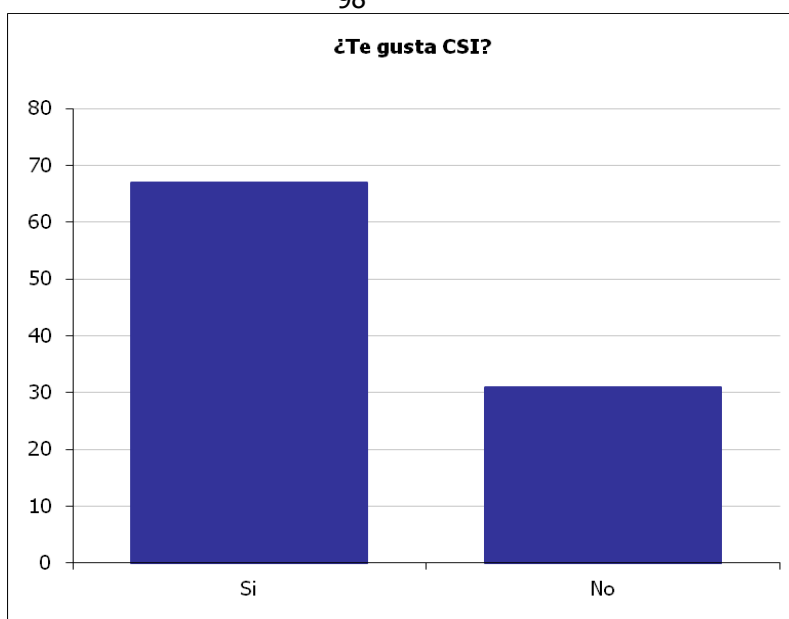
Nunca	35	36%
Algunas veces	43	44%
Casi siempre	14	14%
Siempre	6	6%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,908	El "79,59%" eligieron: Algunas veces Nunca La opción menos elegida representa el "6,12%": Siempre
Intervalo de confianza (95%)	[1,737 - 2,079]	
Tamaño de la muestra	98	
Desviación típica	0,863	
Error estandar	0,087	

## 12. ¿Te gusta CSI?

Si	67	68%
No	31	32%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,316	La opción mas elegida fue "Si".  La opción menos elegida fue "No".
Intervalo de confianza (95%)	[1,224 - 1,409]	
Tamaño de la muestra	98	
Desviación típica	0,467	
Error estandar	0,047	

## 13. Todos los aparatos que se ven en la serie y lo procesos por los que resuelven los casos, ¿crees que tienen algo que ver con la química?

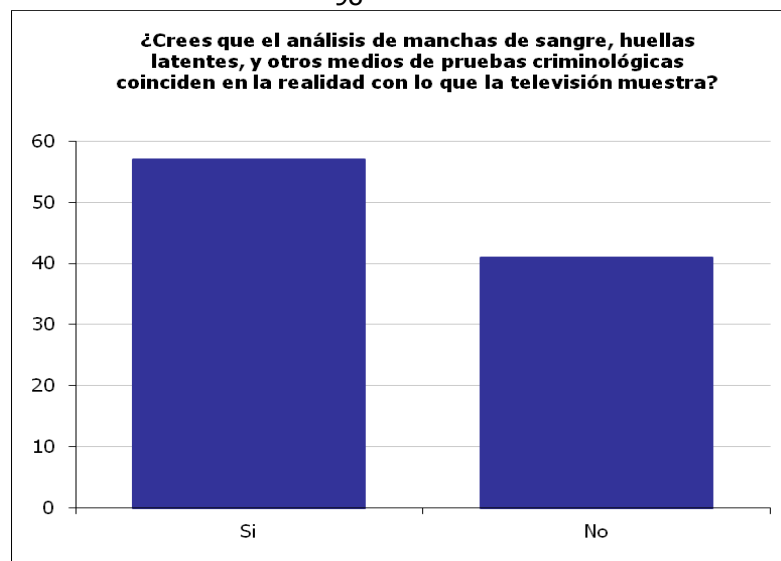
Si	85	87%
No	13	13%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,908	El "79,59%" eligieron: Algunas veces Nunca La opción menos elegida representa el "6,12%": Siempre
Intervalo de confianza (95%)	[1,737 - 2,079]	
Tamaño de la muestra	98	
Desviación típica	0,863	
Error estandar	0,087	

**14. ¿Crees que el análisis de manchas de sangre, huellas latentes, y otros medios de pruebas criminológicas coinciden en la realidad con lo que la televisión muestra?**

Si	57	58%
No	41	42%
	98	



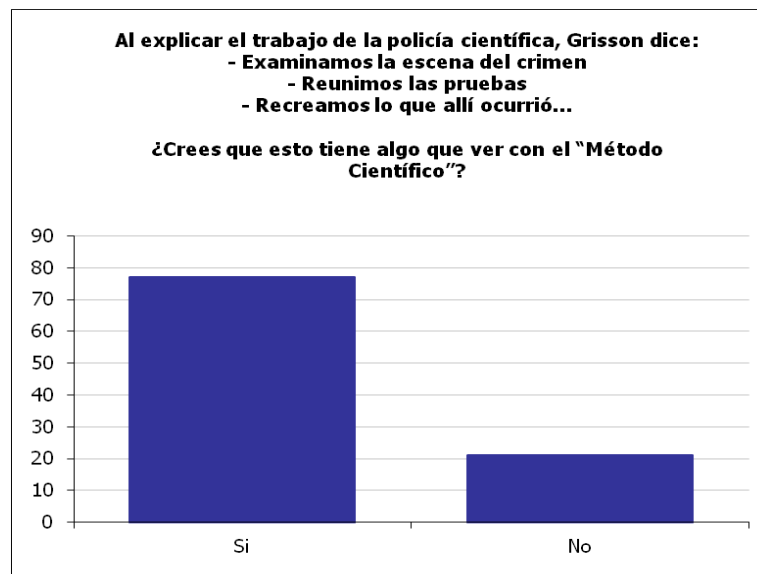
Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,418	La opción mas elegida fue "Si".  La opción menos elegida fue "No".
Intervalo de confianza (95%)	[1,320 - 1,517]	
Tamaño de la muestra	98	
Desviación típica	0,496	
Error estandar	0,050	

**15. Al explicar el trabajo de la policía científica, Grisson dice:**

- Examinamos la escena del crimen
- Reunimos las pruebas
- Recreamos lo que allí ocurrió...

**¿Crees que esto tiene algo que ver con el "Método Científico"?**

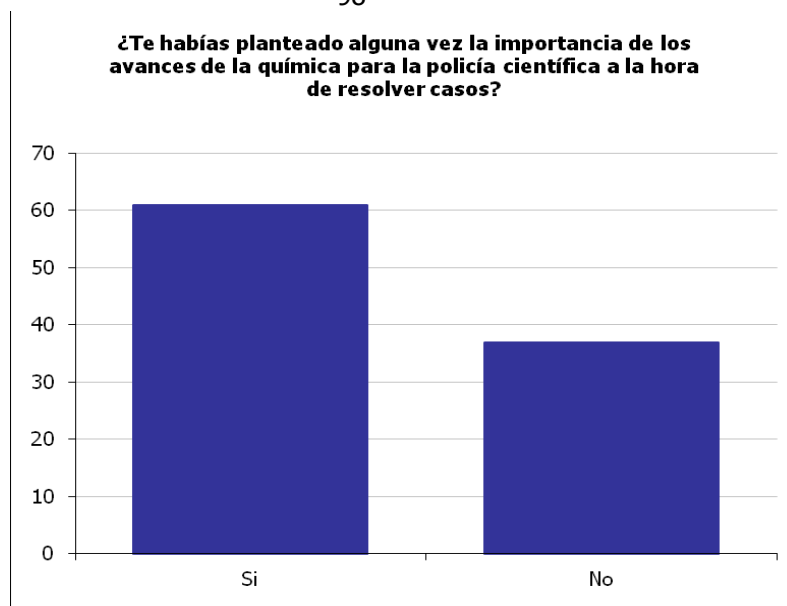
Si	77	79%
No	21	21%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,214	La opción mas elegida fue "Si".
Intervalo de confianza (95%)	[1,133 - 1,296]	
Tamaño de la muestra	98	La opción menos elegida fue "No".
Desviación típica	0,412	
Error estandar	0,042	

**16. ¿Te habías planteado alguna vez la importancia de los avances de la química para la policía científica a la hora de resolver casos?**

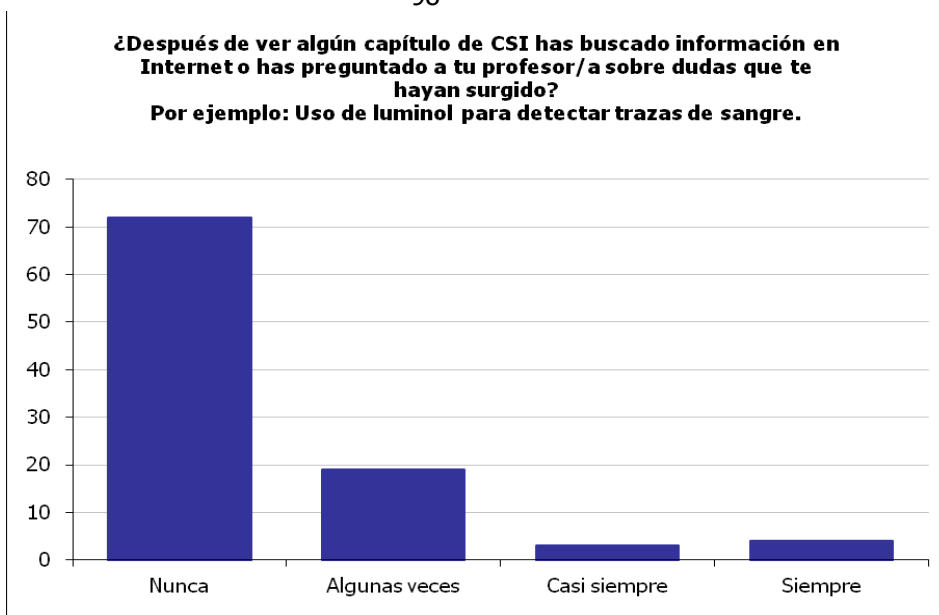
Si	61	62%
No	37	38%
	98	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,378	La opción mas elegida fue "Si".
Intervalo de confianza (95%)	[1,281 - 1,474]	
Tamaño de la muestra	98	La opción menos elegida fue "No".
Desviación típica	0,487	
Error estandar	0,049	

**17. ¿Después de ver algún capítulo de CSI has buscado información en Internet o has preguntado a tu profesor/a sobre dudas que te hayan surgido?. Por ejemplo: Uso de luminol para detectar trazas de sangre.**

Nunca	72	73%
Algunas veces	19	19%
Casi siempre	3	3%
Siempre	4	4%
	98	

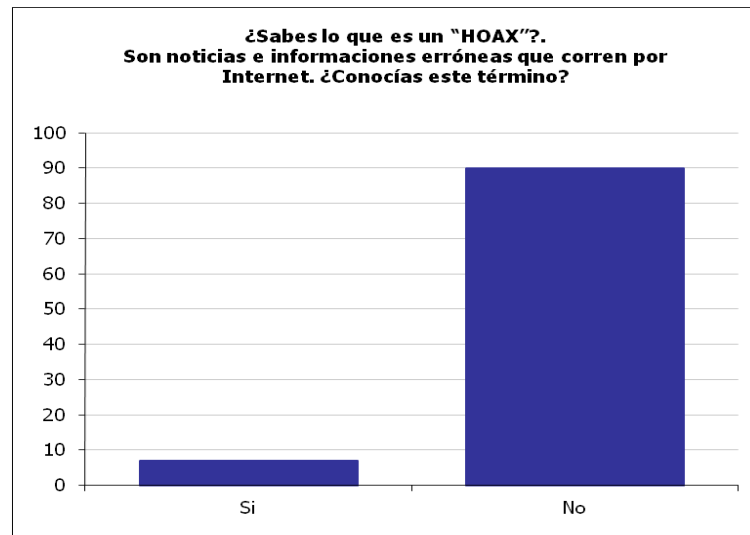


Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,378	El "92,86%" eligieron: Nunca Algunas veces La opción menos elegida representa el "3,06%": Casi siempre
Intervalo de confianza (95%)	[1,231 - 1,524]	
Tamaño de la muestra	98	
Desviación típica	0,739	
Error estandar	0,075	

### **PARTE 3: TEXTOS EXTRAÍDOS DE INTERNET**

**18. ¿Sabes lo que es un "HOAX"?.  
Son noticias e informaciones erróneas que corren por Internet.  
¿Conocías este término?**

Si	7	7%
No	90	93%
	97	

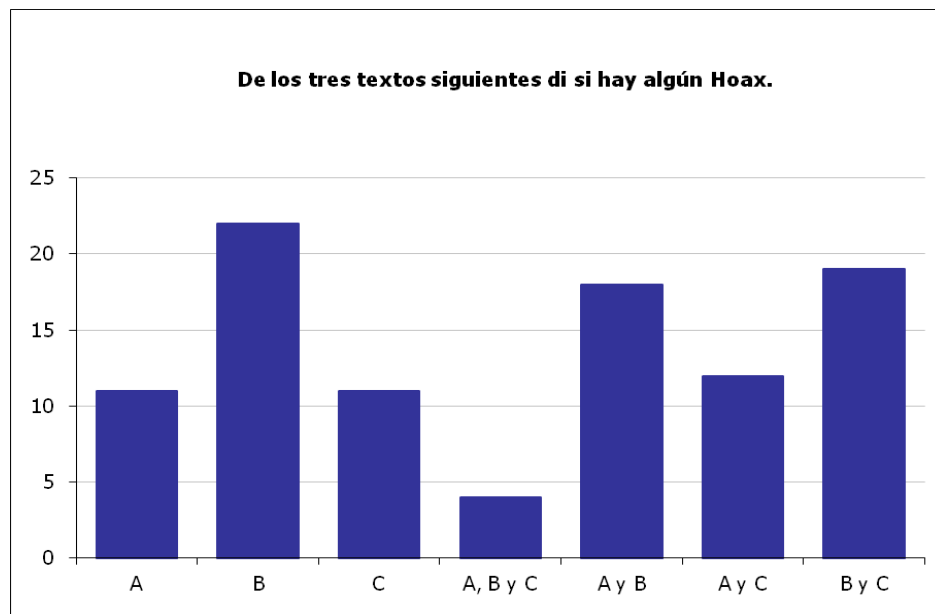


Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,928	La opción mas elegida fue "No".  La opción menos elegida fue "Si".
Intervalo de confianza (95%)	[1,876 - 1,980]	
Tamaño de la muestra	97	
Desviación típica	0,260	
Error estandar	0,026	

### 19. De los tres textos siguientes di si hay algún Hoax.

- A. Los caramelos Mentos cuando son añadidos a la coca-cola light, causan una alta reacción de burbujeo que puede llegar a medir más de 3 metros en la vertical.**
- B. Si eres de las personas que dejas tu botella de plástico con agua en el coche durante días calurosos y te bebes el agua caliente al volver, corres el riesgo de adquirir cáncer de seno. Los doctores explican que el calor hace que el plástico emita un cierto químico tóxico (arsénico) que conlleva al cáncer de seno. Este tóxico es el mismo que se ha encontrado en los tejidos de senos con cáncer.**
- C. Actimel provee al organismo una bacteria llamada l.casei. Esta sustancia es generada normalmente por el 98% de los organismos, pero cuando se le suministra externamente por un tiempo prolongado, el cuerpo deja de elaborarla y paulatinamente “olvida” que debe hacerlo y cómo hacerlo, sobre todo en personas menores de 14 años.**

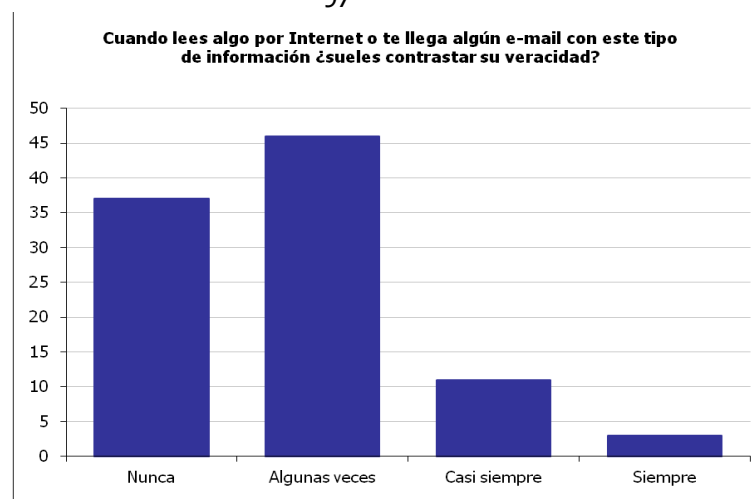
A	11	11%
B	22	23%
C	11	11%
A, B y C	4	4%
A y B	18	19%
A y C	12	12%
B y C	19	20%
	97	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	4,113	El "42,27%" eligieron: B B y C
Intervalo de confianza (95%)	[3,690 - 4,536]	
Tamaño de la muestra	97	La opción menos elegida representa el "4,12%": A, B y C
Desviación típica	2,126	
Error estandar	0,216	

## 20. Cuando lees algo por Internet o te llega algún e-mail con este tipo de información ¿sueles contrastar su veracidad?

Nunca	37	38%
Algunas veces	46	47%
Casi siempre	11	11%
Siempre	3	3%
	97	

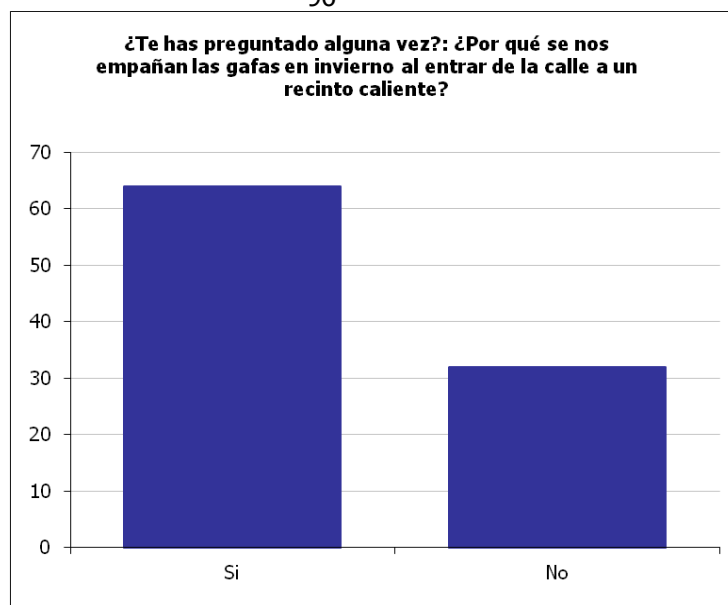


Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,794	El "85,57%" eligieron: Algunas veces Nunca
Intervalo de confianza (95%)	[1,642 - 1,946]	
Tamaño de la muestra	97	La opción menos elegida representa el "3,09%":
Desviación típica	0,763	
Error estandar	0,026	

#### **PARTE 4: QUÍMICA A NUESTRO ALREDEDOR**

##### **21. ¿Te has preguntado alguna vez?: ¿Por qué se nos empañan las gafas en invierno al entrar de la calle a un recinto caliente?**

Si	64	67%
No	32	33%
	96	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,333	La opción mas elegida fue "Si".  La opción menos elegida fue "No".
Intervalo de confianza (95%)	[1,239 - 1,428]	
Tamaño de la muestra	96	
Desviación típica	0,474	
Error estandar	0,048	

##### **22. ¿Por qué se nos empañan las gafas en invierno al entrar de la calle a un recinto caliente?. Elige la respuesta correcta (puede ser una correcta, dos, todas o ninguna)**

- La cantidad máxima de vapor de agua que puede contener el aire depende de la temperatura de éste: más caliente - más agua.**  
Las gafas (y tu cara) están muy frías, lo que provoca una disminución de la temperatura del aire que entra en contacto con ellas rebasándose el máximo para ese aire más frío. El exceso se deposita en el cuerpo frío: tus gafas.
- El cristal de las gafas está frío por venir del exterior y en el interior (caliente) existe en el aire cierta cantidad de vapor de agua: El vapor de agua del aire, al entrar en contacto con el cristal frío, se condensa y pasa a la forma líquida (microgotas). Ya tenemos el cristal empañado.**



- c. Porque nuestro cuerpo está a una temperatura más alta que la del ambiente, y al soltar el aliento nuestro cuerpo deja salir calor y moléculas de agua que provoca que los cristales se empañen.

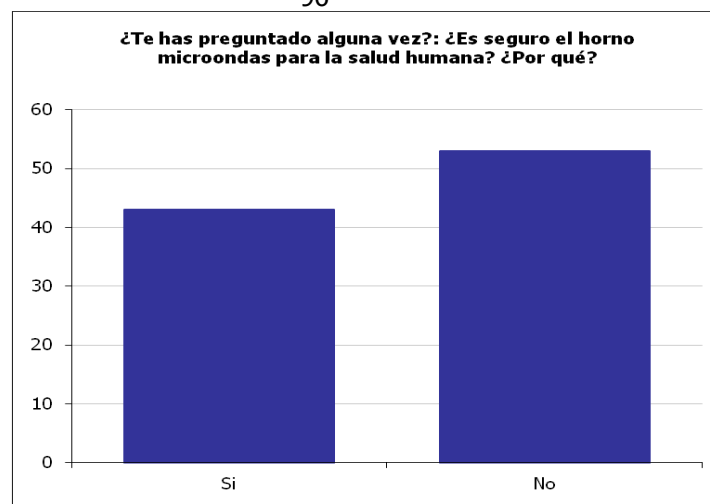
A	26	22%
B	68	58%
C	24	20%
	118	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2,489	El "88,30%" eligieron: B
Intervalo de confianza (95%)	[2,371 - 2,607]	
Tamaño de la muestra	118	A
Desviación típica	0,653	La opción menos elegida representa el "25,53%": C
Error estandar	0,060	

### 23. ¿Te has preguntado alguna vez?: ¿Es seguro el horno microondas para la salud humana? ¿Por qué?

Si	43	45%
No	53	55%
	96	

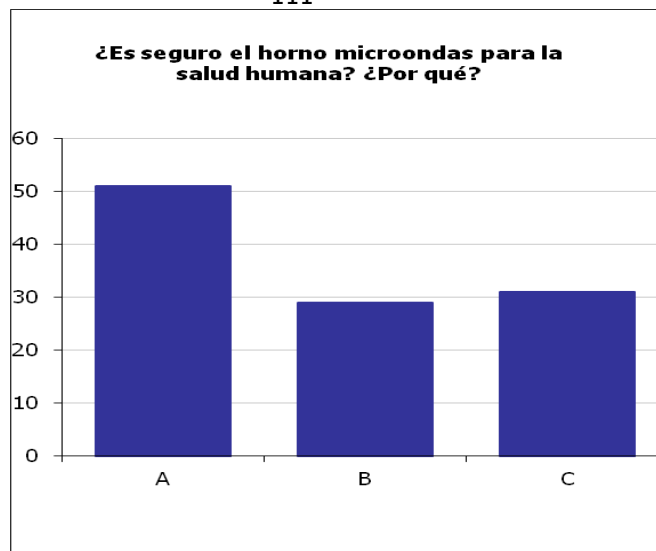


Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,552	La opción mas elegida fue "No".  La opción menos elegida fue "Si".
Intervalo de confianza (95%)	[1,452 - 1,652]	
Tamaño de la muestra	96	
Desviación típica	0,500	
Error estandar	0,051	

**24. ¿Es seguro el horno microondas para la salud humana? ¿Por qué?.  
Elige la respuesta correcta (puede ser una correcta, dos, todas o ninguna)**

- La caja metálica del microondas es la que impide que salga la radiación. En el caso de la puerta, la rejilla tiene huecos muy pequeños, de tamaño inferior a la longitud de onda de la radiación utilizada.
- Si es seguro, un microondas es una cavidad resonante y por lo tanto sus paredes -la redecilla metálica- reflejan el campo electromagnético.
- El consumo continuado de alimentos procesados en horno microondas causa daño cerebral permanente a través de poner en cortocircuito los impulsos eléctricos en el cerebro (despolarizando y desmagnetizando el tejido cerebral).

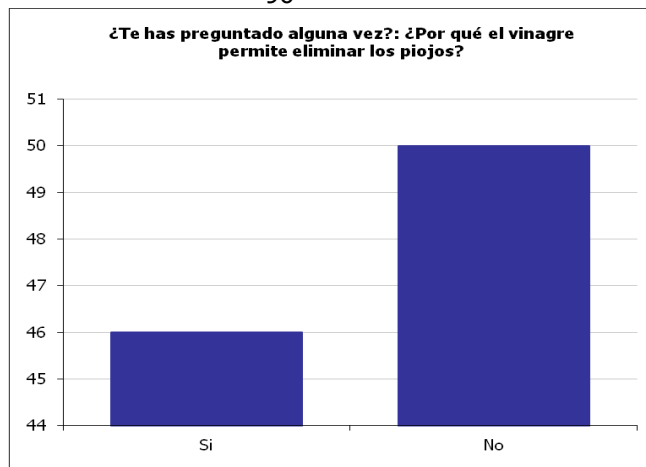
A	51	46%
B	29	26%
C	31	28%
	111	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2,149	El "79,79%" eligieron: A C La opción menos elegida representa el "30,85%": B
Intervalo de confianza (95%)	[1,992 - 2,306]	
Tamaño de la muestra	111	
Desviación típica	0,844	
Error estandar	0,080	

**25. ¿Te has preguntado alguna vez?: ¿Por qué el vinagre permite eliminar los piojos?**

Si	46	48%
No	50	52%
	96	

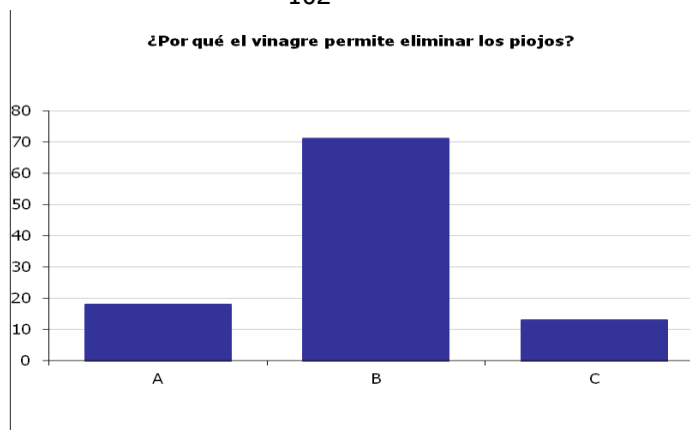


Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,521	La opción mas elegida fue "No".  La opción menos elegida fue "Si".
Intervalo de confianza (95%)	[1,420 - 1,621]	
Tamaño de la muestra	96	
Desviación típica	0,502	
Error estandar	0,051	

**26. ¿Por qué el vinagre permite eliminar los piojos?. Elige la respuesta correcta (puede ser una correcta, dos, todas o ninguna)**

- Porque las liendres no soportan su olor.
- Porque el ácido contenido en el vinagre permite disolver el cemento que les permite a las liendres pegarse al cabello.
- Porque los piojos se ahogan en el líquido.

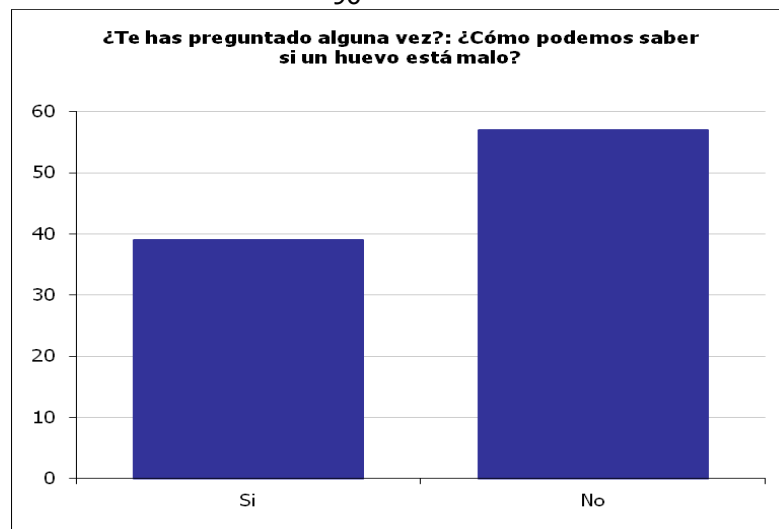
A	18	18%
B	71	70%
C	13	13%
	102	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2,236	El "95,51%" eligieron: B A La opción menos elegida representa el "14,61%": C
Intervalo de confianza (95%)	[2,129 - 2,343]	
Tamaño de la muestra	102	
Desviación típica	0,552	
Error estandar	0,055	

**27. ¿Te has preguntado alguna vez?: ¿Cómo podemos saber si un huevo está malo?**

Si	39	41%
No	57	59%
	96	

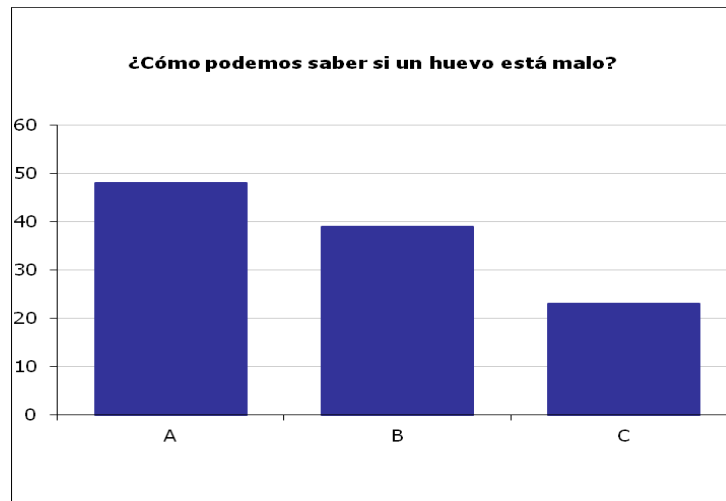


Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,594	La opción mas elegida fue "No".  La opción menos elegida fue "Si".
Intervalo de confianza (95%)	[1,495 - 1,693]	
Tamaño de la muestra	96	
Desviación típica	0,494	
Error estandar	0,050	

**28. ¿Cómo podemos saber si un huevo está malo?. Elige la respuesta correcta (puede ser una correcta, dos, todas o ninguna)**

- Si colocas los huevos en una recipiente con agua y flotan...es porque están malos ( la descomposición de la albúmina genera gases de sulfuro de hidrógeno que empujan el huevo hacia arriba porque la densidad es menor que la del agua).
- La mejor prueba es romper algunos, el olor del huevo podrido es inconfundible.
- Porque cambian de color y la cáscara se endurece.

A	48	44%
B	39	35%
C	23	21%
	110	



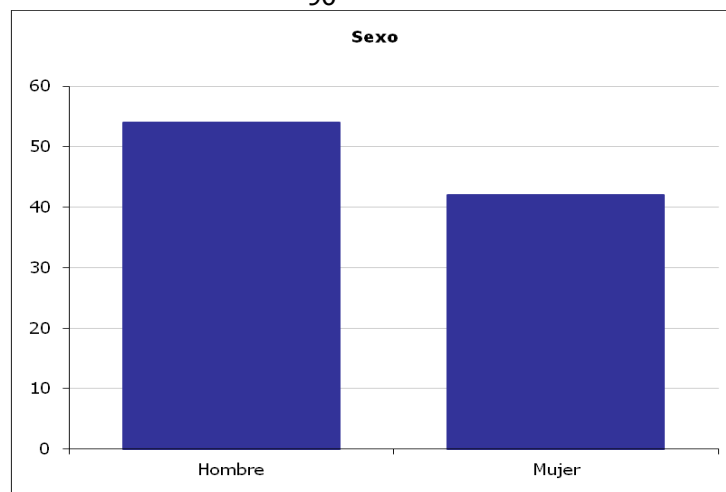
Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2,097	El "83,87%" eligieron: A B La opción menos elegida representa el "24,73%": C
Intervalo de confianza (95%)	[1,952 - 2,241]	
Tamaño de la muestra	110	
Desviación típica	0,774	
Error estandar	0,074	

## PARTE 5: ACERCA DE USTED

### 29. Sexo:

- a. Hombre
- b. Mujer

Hombre	54	56%
Mujer	42	44%
	96	



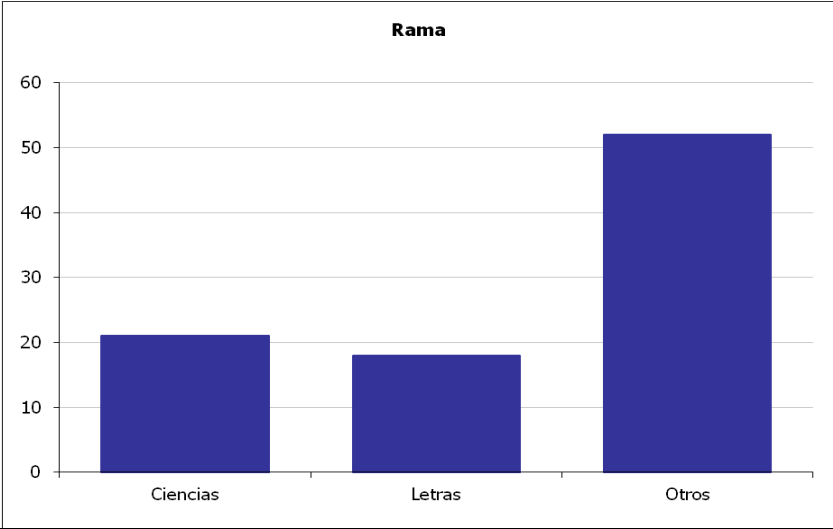
Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1,438	La opción mas elegida fue "Hombre".  La opción menos elegida fue "Mujer".
Intervalo de confianza (95%)	[1,338 - 1,537]	
Tamaño de la muestra	96	
Desviación típica	0,499	
Error estandar	0,051	

30. Edad

31. Rama:

- a. Ciencias
- b. Letras
- c. Otros

Ciencias	21	23%
Letras	18	20%
Otros	52	57%
	91	



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2,341	El "80,22%" eligieron: Otros Ciencias
Intervalo de confianza (95%)	[2,170 - 2,512]	
Tamaño de la muestra	91	La opción menos elegida representa el "19,78%": Letras
Desviación típica	0,833	
Error estandar	0,087	

# **ANEXO III.**

## **URBAN MYTHS**






- 1 Look at pictures A–C. What do you think the stories are about? Have you heard any of these stories before?
- 2 Read the text. Then choose the best definition of 'urban myth': 1, 2 or 3.

## Definitions

- 1 urban myth (n). A surprising or unusual story which often includes a 'warning message'.
- 2 urban myth (n). A surprising or unusual story which is usually true.
- 3 urban myth (n). A surprising or unusual story which has a dangerous effect on people.

## Comprehension

- 3  2.12 Read the text again. Then complete the sentences.
  - 1 A lot of people claim that urban myths are genuine, but ...
  - 2 According to Dr Wade, urban myths can be useful because ...
  - 3 Some people in Birmingham were afraid of vampires after ...
  - 4 The effect of the vampire story was that ...
  - 5 According to Dr Wade, when we hear a strange story, we should ...
  - 6 Urban myths are sometimes called FOAF stories because ...
- 4 Choose the correct answers.
  - 1 Which of the following is **not** mentioned in the text?
    - A A woman who microwaved her pet.
    - B Vampire attacks in Birmingham.
    - C Teenage murderers.
    - D Reptiles living under the surface of New York.
  - 2 What do we learn about urban myths?
    - A You can read lots of them online.
    - B They are always fake.
    - C They are all extremely shocking.
    - D You cannot learn anything useful from them.

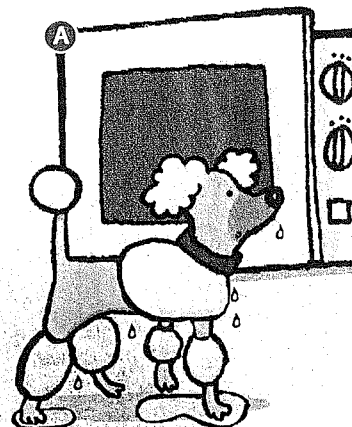
# Urban myths

*'This really happened to a friend of a friend ...'*

**A** Have you heard the one about the killer with a hook instead of a hand? Or the one about the alligators living underground in New York? What about the lady who tried to dry her wet dog in a microwave?

- B** Of course, none of these things ever really happened – they are all urban myths. An urban myth is a strange and often shocking story which people say is true, but which usually turns out to be fictional. There are millions of these tall stories on the internet and some even feature on the news. So, what can we learn from these made-up tales? And how can we know which stories are genuine?

- C** Dr Eliza Wade has studied urban myths for more than twenty years. She believes that most myths actually contain a 'warning message'. 'In a way,' she explained, 'they tell us about things we should and shouldn't do. The warning in the dog story is obvious: we ought not to put dogs in microwaves! But some stories have more subtle messages. In the hook story, for example, the teenagers survive because they decide to return home. So the advice is: don't stay out too late.'



**D** But we should beware of taking these 'warning messages' too seriously. Dr Wade told us about a recent incident in Birmingham. A local newspaper published an article about a mysterious 'vampire' attacker, who was viciously biting people at night. 'Believe it or not, a lot of people went to hospital with minor wounds, thinking they were teeth marks, and many were too terrified to go out! The problem was that people overreacted to the warning ('It is best not to go out alone after dark'), and mistook the story for reality. This is a good example of the way in which urban myths can mislead people.'

**E** We asked Dr Wade how we could tell whether or not a strange-sounding story is genuine. She suggested that we should always be suspicious. 'If you think a story doesn't ring true, it's probably a myth. Watch out for stories which begin "This really happened to a friend of a friend", which is a very common beginning for an urban myth. In fact, I sometimes call them "FOAF" stories! And last but not least, always make your own mind up. Do you always believe everything people tell you?'



## LANGUAGE FROM THE TEXT

### Idioms

- **tall story** (paragraph B)  
means *a story that is unlikely to be true*
- **believe it or not** (paragraph D)  
means *this is surprising but true*
- **ring true** (paragraph E) means *seem genuine*

- Dr Eliza Wade tells us that:
  - all urban myths contain a warning.
  - the warning in the 'hook' story is not immediately obvious.
  - only experts can interpret urban myths.
  - people should try to go home when it gets dark.
- What effect did the 'vampire' story have?
  - People did not take the warning seriously.
  - Some people had teeth marks on their skin.
  - Nobody in Birmingham went out at night.
  - Some people thought they'd been bitten.
- What does Dr Wade tell us about the 'vampire' story?
  - It did not contain a warning.
  - People should not have reacted so strongly to the warning.
  - It was hard to mistake it for reality.
  - It warned people that they should never be alone.
- Read the Reading Strategy. Then choose the correct answers to the questions 1–5.

## READING STRATEGY

### Guessing the meaning of words (2): context

Reading a word in context can help you to understand what it means.

- Does the context tell you whether the word is a noun, verb, adjective, or adverb?
- Does the word refer to anything? What?
- Can you think of another word which fits in the context?

- shocking** (paragraph B) What part of speech is this?
  - verb
  - adjective
  - adverb
- subtle** (paragraph C) What does this refer to?
  - messages
  - the poodle story
  - things we have to do
- beware** (paragraph D) What form usually follows a modal verb?
  - a noun
  - an adjective
  - an infinitive verb
- viciously** (paragraph D) What word does this describe?
  - people (n)
  - biting (v)
  - biting (adj)
- wounds** (paragraph D) Which word would also fit in the context?
  - violence
  - attackers
  - cuts
- Match the **bold** words in exercise 5 with definitions A–E.
  - be careful
  - surprising
  - aggressively
  - difficult to interpret
  - injuries
- Which urban myths do you know?

# Grammar

- 5 Underline the pronouns and circle the time or place expressions.

- 1 Isabel: 'I can come to the lecture this morning.'
- 2 Hanif: 'My sister's coming home today.'
- 3 Mazen: 'Our mother works here.'
- 4 Joanna: 'My boyfriend hasn't been here before.'
- 5 Tom: 'I went to a theme park last weekend.'
- 6 Kate: 'My brother will collect us tonight.'

- 6 Transform the sentences from exercise 5 into reported speech. Remember to change the pronouns, time or place expressions and the verb tenses.

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_

## Reported questions

- 7 Add the correct punctuation to the direct questions.

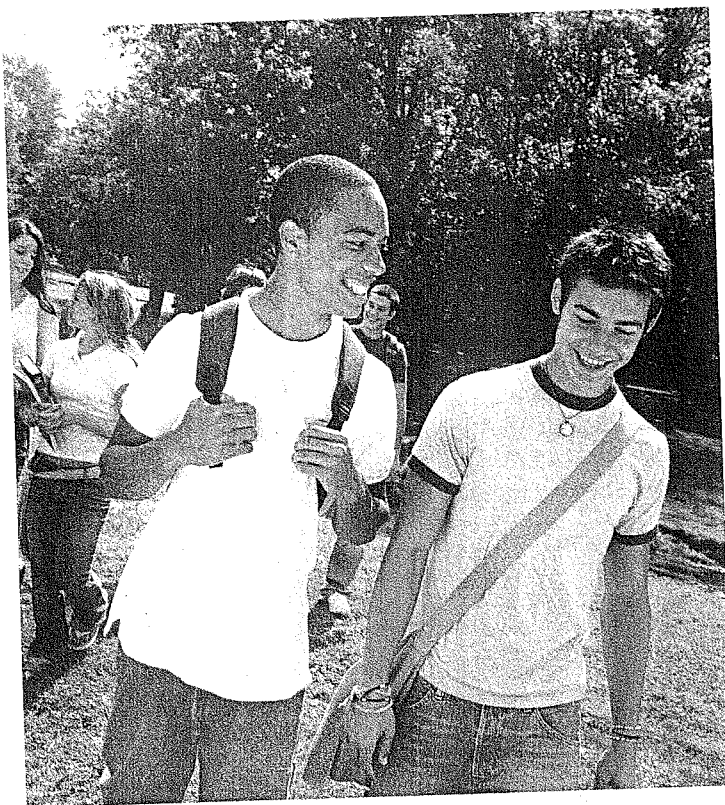
- 'What kind of food do you like?' Maria asked me.
- 1 What time are you leaving my mum asked her
  - 2 Why did you miss the bus Maddy asked him
  - 3 Where are we going on Saturday night Ben asked us
  - 4 What will we buy Rob for his birthday Stef asked us
  - 5 When will the plane take off the passenger asked

- 8 Transform the questions from exercise 7 into reported speech.

Maria asked me what kind of food I liked.

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_

- 9 Read the urban myth. Then write it in reported speech.



'Have you heard the story about the student who bought an essay off the internet?' Tom asked Phil.

'No, I haven't. What happened?' Phil asked.

'Apparently, the student's tutor wrote the essay twenty years earlier,' Tom said.

'What happened next?' Phil asked.

'The tutor recognized the essay so he failed the student,' Tom said.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**ANEXO IV.**  
**FICHA BLOQUE I.**



## FICHA BLOQUE I

### CAPÍTULO CSI LAS VEGAS: PUEBLO FANTASMA

*(en cursiva se muestran las respuestas que se pretende que los alumnos encuentren durante la visualización del capítulo)*

#### **EJERCICIO 1:**

A continuación a medida que vamos viendo el capítulo de la famosa serie de televisión CSI Las Vegas debes ir completando los 5 apartados siguientes propios del Método Científico.

1. **OBSERVAR:** Describe las diferentes escenas del principio de la serie donde los protagonistas realizan el reconocimiento del problema. Descripción de los hechos: ¿qué ha pasado?, ¿quién es la víctima?, ¿qué evidencias toman?, ¿hay testigos? ¿pruebas?. Las preguntas que necesitan ser respondidas son: ¿quién lo asesinó?, ¿por qué lo asesinó?, ¿con qué lo asesinó? y ¿cómo lo asesinó?

Reconocimiento del problema: *se realiza una llamada a la línea de emergencia donde se comunica que hay un cuerpo sin vida. Los investigadores se presentan a la escena para reconocer los hechos. Se realiza una observación general del entorno (se toman fotografías y se observa la escena), se piden declaraciones iniciales a los testigos y se toman evidencias primarias (ropa de testigos).*

Planteamiento del problema: *se da cuando se interviene la escena del crimen por medio de los CSI que se encargan de las evidencias (huellas digitales, tamaño de la pisada del zapato, análisis del cuerpo, además de los cortes y heridas).*

2. **FORMULAR HIPÓTESIS:** Todo científico después del planteamiento del problema y del estudio de la situación debe proceder a la formulación de las hipótesis. Enumera 3 de las diferentes hipótesis que plantean los CSIs tras la recopilación de pruebas y análisis de la situación.

- *La presencia de un padre con conductas criminales causa en el hijo conductas delictivas.*
- *La forma en que fueron asesinados la primer víctima y la segunda están relacionadas.*
- *Las manchas de sangre encontradas en la camisa del capitán de la guardia del barrio, se relacionan con una salpicadura de un corte arterial.*

3. **PREDECIR:** Predecir es el momento en el que se adapta y se desarrolla una teoría. Sus funciones son explicar el fenómeno sucedido. Redacta en una línea cuál es el culpable y por qué.

*El joven gótico es el culpable ya que se han encontrado pruebas que lo sitúan en la escena del crimen (la percha).*

**4. EXPERIMENTAR:** En la experimentación se diseñan las pruebas utilizando técnicas de recolección de datos ya establecidas por profesionales en el campo de la criminología.

- *Entrevistas, las cuales se le realizaron a los testigos (el capitán de la guardia del barrio, la chica que encontró la primera víctima en su bañera).*
- *Pruebas de ADN, saliva y sangre del joven gótico, además de rastros de sangre en el piso del lugar de los hechos.*
- *Utilización de la cabeza de goma para que el sospechoso simule el corte y posteriormente ser analizado y comparado con el corte de las víctimas.*
- *Huellas digitales, de la chica que encontró a la primera víctima.*
- *Muestra de maquillaje, encontrada en la ventana de lugar del crimen.*
- *Fotografía de las manos del joven sospechoso.*
- *El video donde se detecta al mirón.*
- *La ropa de los testigos manchado de sangre en el momento del crimen.*

**5. VERIFICAR:** Tras la experimentación se debe verificar los resultados obtenidos. Explica cómo en la serie verifican la vinculación con las muertes del culpable.

*Basándose en las manchas de sangre encontradas en la camisa del capitán de la guardia del vecindario, se le vincula con las muertes, lo cual se comprueba cuando los investigadores se dirigen hacia su casa y este reacciona con una posición agresiva, confesando y justificando los crímenes cometidos.*

## **EJERCICIO 2:**

Escoge una de las siguientes técnicas criminológicas e investiga cuál es su fundamento científico. No debe ocuparte más de medio folio:

2. Pruebas de ADN en saliva
3. Uso de luminol para detectar sangre
4. Toma y análisis de huellas digitales
5. Análisis de componentes en la muestra de maquillaje del mirón.